

คู่มือการนำเสนอการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ฟังก์ชัน Data Analysis ใน Microsoft Excel



ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาสถิติประยุกต์

คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2547

เลขหมู่.....

เลขชั้น.....

วัน,เดือน,ปี.....

b.....  
i.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามแก้ไขข้อความและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**Learning CD for using Data Analysis function in Microsoft Excel**




**A Special Project Submitted in Partial Fulfillment of the Requirement for  
the Degree of Bachelor of Science  
Department of Applied Statistics  
Faculty of Science  
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานที่โครงการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ปัญหาพิเศษเรื่อง**      สื่อการสอนแสดงการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ฟังก์ชัน Data Analysis ใน Microsoft Excel  
**นักศึกษา**                    นางสาวจรรรัตน์ ตีระสพกุล  
                                   นางสาววรรลักษณ์ พิทักษ์รัตนโยธิน  
                                   นางสาวสุพัชรา เหลืองสุขฤกษ์  
**ภาควิชา**                    สถิติประยุกต์  
**อาจารย์ที่ปรึกษา**        อาจารย์ บุญญสิทธิ วรรณจันทร์

ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
 อนุมัติให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

	คณะกรรมการตรวจสอบ	ลายมือชื่อ
ประธานกรรมการ	อาจารย์ บุญญสิทธิ วรรณจันทร์	
กรรมการ	ดร. สมศรี บัณฑิตวิไล	
กรรมการ	อาจารย์ อัจฉา อระวีพร	

  
 .....  
 (.....)

หัวหน้าภาควิชา

ลิขสิทธิ์ของภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ	สื่อการสอนแสดงการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ฟังก์ชัน Data Analysis ใน Microsoft Excel
โดย	นางสาวจรรรัตน์ ตีระสพฤก นางสาววรลักษณ์ พิทักษ์รัตนโยธิน นางสาวสุพัทธา เหลืองสุขฤกษ์
อาจารย์ที่ปรึกษา	อ. บุญญสิทธิ วรรณทร์
ภาควิชา	สถิติประยุกต์
ปีการศึกษา	2547

### บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการศึกษาปัญหาพิเศษฉบับนี้ เพื่อสร้างสื่อการสอนสำหรับกาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้ฟังก์ชัน Data Analysis ในโปรแกรม Microsoft Excel โดยได้นำเสนอหัวข้อต่อไปนี้เป็น 1) Anova Single Factor 2) Anova Two Factor with Replication 3) Anova Two Factor without Replication 4) Correlation 5) Covariance 6) Descriptive Statistics 7) Exponential Smoothing 8) F Test Two Sample for Variance 9) Histogram 10) Moving Average 11) Rank and Percentile 12) Regression 13) Sampling 14) t-Test Paired Two Sample for Means 15) t-Test Two Sample Assuming Equal Variances 16) t-Test Two Sample Assuming Unequal Variances สื่อการสอนได้ถูกสร้างขึ้นโดยใช้โปรแกรม Camtasia Studio version 2.0

นอกจากนี้ได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพของสื่อการสอนโดยการสุ่มตัวอย่างนักศึกษาจำนวน 10 คน นำมาทดสอบก่อนการศึกษาสื่อการสอน และทำการทดสอบหลังการศึกษาสื่อการสอนผลที่ได้นำมาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธี Wilcoxon Matched-Pairs Signed Rank Test พบว่า คะแนนที่ได้ภายหลังการศึกษาสื่อการสอน มีค่ามากกว่า คะแนนก่อนการศึกษาสื่อการสอน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

<b>Special Project Title</b>	Learning CD for using Data Analysis function in Microsoft Excel
<b>Name</b>	Miss Charurat Teerasahakul Miss Woraluk Phithakratanayothin Miss Supatchara Luaengsukkalurk
<b>Special Project Advisor</b>	Boonyasit Warachan
<b>Department</b>	Applied Statistics
<b>Academic Year</b>	2004

### ABSTRACT

The purpose of this special project is to produce learning CD about data analysis with Microsoft Excel. This software includes 16 topics namely 1) Anova Single Factor 2) Anova Two Factor with Replication 3) Anova Two Factor without Replication 4) Correlation 5) Covariance 6) Descriptive Statistics 7) Exponential Smoothing 8) F Test Two Sample for Variance 9) Histogram 10) Moving Average 11) Rank and Percentile 12) Regression 13) Sampling 14) t-Test Paired Two Sample for Means 15) t-Test Two Sample Assuming Equal Variances 16) t-Test Two Sample Assuming Unequal Variances. This software was created by Camtasia Studio Version 2.0.

Furthermore, the effectiveness of the software was also studied. A sample size of ten students was selected randomly and evaluated. The scores of pre-test and post-test were analyzed by The Wilcoxon Matched-Pairs Signed Rank Test. The result indicated that there is statistically significant difference between pre-test and post-test at  $\alpha = 0.05$ .

## กิตติกรรมประกาศ

ความสำเร็จในการจัดทำปัญหาพิเศษฉบับนี้ คณะผู้จัดทำได้รับความอนุเคราะห์จากบุคคลที่เกี่ยวข้องทุกฝ่าย ณ โอกาสนี้ ขอขอบพระคุณ อ.บุญญสิทธิ วรรณทร์ ที่ได้ให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะ และช่วยตรวจทาน แก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้เป็นรูปเล่มที่สมบูรณ์

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ทุกท่าน ที่ได้ให้วิชาความรู้ อบรมสั่งสอน และแนะแนวทางในการเรียน ขอขอบพระคุณ เจ้าหน้าที่ ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ทุกท่าน ที่อำนวยความสะดวก ในทุก ๆ ด้าน และขอขอบคุณเพื่อนๆ ทุกคนสำหรับความช่วยเหลือและกำลังใจที่ติดตลอดมา

และสุดท้ายขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ เป็นผู้ปลูกฝังคุณความดี ที่จะนำไปใช้ใน ชีวิตและการงานให้มีความสำเร็จในชีวิตต่อไป

นางสาวจรรรัตน์ ดีระสกุล

นางสาววรลักษณ์ พิทักษ์รัตนโยธิน

นางสาวสุพัชรา เหลืองสุขฤกษ์

# สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญรูป.....	ฉ

## บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	3
1.3 สมมติฐาน.....	3
1.4 ขอบเขตของการวิจัย.....	3
1.5 ขอบเขตการศึกษา.....	3
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	6

## บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความหมายของสื่อการสอน.....	7
2.2 พัฒนาการของสื่อการสอน.....	9
2.3 ประเภทของสื่อการสอน.....	9
2.4 ประโยชน์ของการใช้สื่อการสอน.....	10
2.5 ความหมายของมัลติมีเดีย.....	11

## บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 การผลิตสื่อการสอนแบบมัลติมีเดีย.....	13
3.2 ประเมินประสิทธิภาพของสื่อการสอน.....	19

## สารบัญ(ต่อ)

หน้า

### บทที่ 4 ผลการวิจัย

4.1 สื่อการสอนที่ได้จัดสร้าง.....	21
4.2 การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของการใช้สื่อการสอนในการวิเคราะห์ข้อมูลผ่านการใช้ฟังก์ชัน Data Analysis ใน Microsoft Excel.....	76

### บทที่ 5 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล.....	92
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	92

### ภาคผนวก

ภาคผนวก ก. ทฤษฎี Wilcoxon Matched-Pairs Signed Rank Test.....	93
ภาคผนวก ข. ตาราง Cumulative Probabilities of the Standard Normal Distribution และ ตาราง Quantiles of the Wilcoxon Signed Rank Test Statistic.....	98
ภาคผนวก ค. รายละเอียดและข้อจำกัดของแผ่น CD สื่อการสอนแสดงการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ฟังก์ชัน Data Analysis ใน Microsoft Excel.....	101
ภาคผนวก ง. ตัวอย่างคำบรรยายประกอบการจัดสร้างแผ่น CD สื่อการสอน.....	104
ภาคผนวก จ. แบบทดสอบก่อนและหลังการศึกษาเพื่อประเมินผล.....	122

เอกสารอ้างอิง.....	126
--------------------	-----

ประวัติคณะผู้จัดทำ.....	127
-------------------------	-----

## สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 1 – รูปที่ 8 (ANOVA Single Factor).....	22 – 29
รูปที่ 9 – รูปที่ 17 (Descriptive Statistics).....	30 – 38
รูปที่ 18 – รูปที่ 28 (Exponential Smoothing).....	39 – 49
รูปที่ 29 – รูปที่ 36 (F-Test Two-Sample for Variance).....	50 – 57
รูปที่ 37 – รูปที่ 47 (Regression).....	58 – 68
รูปที่ 48 – รูปที่ 54 (t-Test Two-Sample Assuming Equal Variances).....	69 – 75
รูปที่ 55 – รูปที่ 60 (การติดตั้งฟังก์ชัน Data Analysis).....	76 – 81
รูปที่ 61 – รูปที่ 68 (การเลือกหัวข้อสถิติให้เหมาะสมกับการวิเคราะห์).....	82 – 89



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันทราบกันดีว่าเครื่องคอมพิวเตอร์ เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันของมนุษย์มากขึ้น คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ช่วยแบ่งเบาภาระการทำงานของมนุษย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น เป็นเครื่องคำนวณที่สามารถคำนวณงานที่มีความสลับซับซ้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพน่าเชื่อถือ และรวดเร็ว ช่วยในการบันทึกข้อมูลแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ งานต่างๆทางด้านธุรกิจ และระบบงานราชการซึ่งใช้กันอย่างแพร่หลาย เพราะคอมพิวเตอร์สามารถช่วยให้งานต่างๆ เกิดความคล่องตัว มีความแม่นยำสูง และมีความถูกต้องมากขึ้น

วิธีวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านสถิติ มีการคำนวณที่ยาก ซับซ้อน และทำความเข้าใจได้ยาก ดังนั้น จึงมีผู้ผลิตซอฟต์แวร์สำหรับช่วยในการคำนวณข้อมูลขึ้น เช่น SPSS Minifabs เพื่อช่วยแบ่งเบาภาระการทำงานของผู้ใช้ และทำให้เกิดข้อผิดพลาดในการคำนวณลดลง ซึ่งซอฟต์แวร์สำหรับช่วยในการคำนวณนี้ ไม่เป็นที่แพร่หลาย และไม่สะดวกนักที่จะนำมาใช้งาน หรือหาซื้อได้ไม่สะดวก และที่สำคัญซอฟต์แวร์ดังกล่าวมีราคาสูง แต่ใน Microsoft Office ที่มีในคอมพิวเตอร์พื้นฐานทั่วไปนั้น มีคุณสมบัติพิเศษที่สามารถวิเคราะห์ด้านสถิติได้ และไม่ซับซ้อนต่อการนำมาใช้งาน แต่คุณสมบัติพิเศษดังกล่าวไม่มีการนำมาใช้อย่างแพร่หลายมากนัก สำหรับคุณสมบัติพิเศษดังกล่าวนี้ มีใน Microsoft Excel

ทางคณะผู้จัดทำได้สังเกตเห็นว่า การวิเคราะห์ผลทางด้านสถิติโดยใช้คำสั่งใน Microsoft Excel ยังไม่เป็นที่แพร่หลาย และข้อดีของคุณสมบัติดังกล่าว ทางคณะผู้จัดทำจึงได้จัดสร้างสื่อการสอนเพื่อนำเสนอความรู้ในเรื่องวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย Microsoft Excel ทางคณะผู้จัดทำคาดหวังว่าเมื่อผู้ใช้ได้ศึกษาเนื้อหาจากสื่อการสอนนี้แล้วผู้ใช้จะมีความรู้ ความเข้าใจในการใช้คำสั่ง และสามารถวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ฟังก์ชัน Data Analysis ใน Microsoft Excel

สำหรับสื่อการสอนที่ดีต้องสามารถสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน มีความสนุกสนาน และกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน สื่อที่มีทั้งภาพและเสียงจะช่วยกระตุ้นกระบวนการเกี่ยวกับความจำของผู้เรียนได้

ในปัจจุบันได้มีการนำเอามัลติมีเดีย (Multimedia) มาผนวกเข้ากับงานทางด้านการศึกษา เป็นการรวมการศึกษาและความบันเทิงเข้าด้วยกัน เรียกว่า Edutainment ( ดารา แพรัตน์, 2541) เป็นการสร้างบทเรียนแบบมัลติมีเดีย โดยสามารถนำเสนอได้ทั้ง ภาพวาด ภาพถ่าย ภาพเคลื่อนไหว ข้อความ เสียงดนตรี เสียงประกอบ และ ภาพจากวีดิทัศน์ หรือ ซีดีรอม (CD-ROM) เข้าไว้ด้วยกัน ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนพบกับรูปแบบการเรียนรู้ที่สนุกสนาน โดยสื่อการสอนแบบมัลติมีเดีย นี้ทำให้ผู้เรียนไม่รู้สึกลำบาก แต่จะสนุกสนานกับการเรียนมากขึ้น (ครุฑิต มาลัยวงศ์, 2532) เรียกสื่อการสอนแบบนี้ว่า บทเรียนมัลติมีเดีย (Multimedia Courseware) แต่ลักษณะสำคัญของบทเรียนมัลติมีเดีย คือ ความหลากหลายของรูปแบบการนำเสนอเนื้อหา ทำให้บทเรียนมีความน่าสนใจน่าติดตาม รวมทั้งสามารถอธิบายเรื่องราวที่สลับซับซ้อนได้อย่างละเอียด

การใช้มัลติมีเดียในการเรียนการสอนมีใช้กันมานานแล้ว โดยแต่เดิมนั้นจะเป็นการนำสื่อหลายอย่างมาใช้ร่วมกัน แต่จะใช้สื่อทีละอย่างเรียงลำดับกันไปเพื่อช่วยให้การสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ต่อมาเมื่อถึงยุคปัจจุบันซึ่งเป็นยุคสารสนเทศ ได้มีการนำคอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทในวงการการศึกษาอย่างแพร่หลาย ไม่เพียงแต่ใช้เพื่อการจัดเก็บและประมวลผลข้อมูลเท่านั้น แต่ได้นำมาใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนด้วย โดยทำหน้าที่เป็นอุปกรณ์ใช้ในการควบคุมอุปกรณ์รอบข้าง หรือเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตมัลติมีเดีย เพื่อการเรียนการสอน การฝึกอบรม และการเสนองาน (กิดานันท์ มลิทอง, 2536)

การนำเสนอข้อมูลในรูปแบบมัลติมีเดีย ในปัจจุบันเป็นที่นิยมกันอย่างแพร่หลาย ไม่ว่าจะเป็นในด้านการเรียนการสอน การโฆษณาสินค้า ความบันเทิง โดยตัวกลางของสื่อมักจะอยู่ในรูปแบบของ ซีดีรอม หรือ ไฟล์ข้อมูลบนคอมพิวเตอร์ หรืออาจหาสื่อประเภทนี้ได้ทางอินเทอร์เน็ต

สื่อการสอนแบบมัลติมีเดีย มักจะบันทึกข้อมูลไว้ในซีดีรอม เพราะ ซีดีรอม มีข้อดี คือ มีความจุสูง สามารถบันทึกข้อมูลได้มากถึง 800 MB ในขณะที่แผ่น Diskette ขนาด 3.5 นิ้ว ที่ใช้กันทั่วไป มีความจุเพียง 1.44 MB นอกจากนี้การใช้ซีดีรอม ยังช่วยลดปริมาณการใช้กระดาษและสนับสนุนเรื่องการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ใช้สามารถอ่านข้อมูลจากแผ่นได้เพียงอย่างเดียว ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงหรือลบข้อมูลที่บันทึกไว้ได้ จึงไม่ทำให้เกิดความเสียหาย นอกจากนี้ยังเก็บรักษาข้อมูลไว้ได้เป็นเวลานาน และที่สำคัญอีก ข้อหนึ่งคือต้นทุนต่อแผ่นต่ำ แต่อย่างไรก็ตามสื่อการสอนแบบมัลติมีเดียที่อยู่ในรูปของซีดีรอมก็มีข้อเสียบางประการ คือไม่สามารถนำเสนอข้อมูลด้วยตนเองได้ ต้องใช้เครื่องอ่านพิเศษผ่านจอคอมพิวเตอร์ซึ่งมีราคาค่อนข้างสูง และผู้เรียนต้องมีทักษะพื้นฐานในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์อยู่บ้าง

## 1.2 วัตถุประสงค์

- 1.) เพื่อศึกษาและสร้างสื่อการสอน วิธีใช้การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติใน โปรแกรม Microsoft Excel
- 2.) เพื่อเป็นสื่อกลางสำหรับผู้ที่ต้องการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้ โปรแกรม Microsoft Excel
- 3.) เป็นอีกทางเลือกหนึ่งสำหรับผู้ที่ต้องการศึกษา และวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ
- 4.) เพื่อศึกษาการสร้างมัลติมีเดียโดยใช้โปรแกรม Camtasia
- 5.) เพื่อเป็นพื้นฐานและแนวทางในการพัฒนาสื่อการสอนทางด้านอื่นๆ ต่อไป

## 1.3 สมมติฐาน

สื่อการสอน การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ฟังก์ชัน Data Analysis ใน Microsoft Excel ที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## 1.4 ขอบเขตของการวิจัย

สำหรับสื่อการสอนชุดนี้ต้องการนำไปใช้สำหรับบุคคลทั่วไป คณะผู้จัดทำจึงได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพของสื่อการสอนขึ้น โดยทำการสุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน

โดยตัวแปรที่ศึกษามี 2 ตัวแปรต่อไปนี้

- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการทดสอบ (Pre-test)
- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดสอบ (Post-test)

โดยมีวิธีการดังนี้

- 1.) ให้กลุ่มนักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ทำแบบทดสอบก่อนการศึกษาสื่อการสอน การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ฟังก์ชัน Data Analysis ใน Microsoft Excel
- 2.) ให้กลุ่มนักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ทำการศึกษาสื่อการสอน การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ฟังก์ชัน Data Analysis ใน Microsoft Excel
- 3.) ให้กลุ่มนักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ทำแบบทดสอบหลังการศึกษาสื่อการสอน การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ฟังก์ชัน Data Analysis ใน Microsoft Excel

### 1.5 ขอบเขตการศึกษา

สื่อการสอนเรื่อง วิธีใช้การวิเคราะห์ข้อมูลในโปรแกรม Microsoft Excel ที่จัดทำขึ้น  
ครอบคลุมหัวข้อต่อไปนี้

- Anova : Single-Factor
- Anova : Two-Factor with Replication
- Anova : Two-Factor without Replication
- Correlation
- Covariance
- Descriptive Statistics
- Exponential Smoothing
- F-Test Two-Sample for Variance
- Histogram
- Moving Average
- Rank and Percentile
- Regression
- Sampling
- t-Test : Paired Two-Sample for Means
- t-Test : Two-Sample Assuming Equal Variances
- t-Test : Two-Sample Assuming Unequal Variances

## 1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

การระดมสมอง (Brain storming) หมายถึง การนำข้อคิดเห็นต่างๆ ของทีมงาน มาสร้างความคิดเพื่อให้ได้แนวความคิดที่ดี และน่าสนใจที่สุดในเวลาอันสั้น

คำอธิบาย หรือคำแปลผลเกี่ยวกับวิธีคำแปลผลของสื่อการสอน หมายถึง คำอธิบายที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานการผลิต และใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการถ่ายทอดความรู้

ประสิทธิภาพ หมายถึง ผู้ใช้มีความเข้าใจในการใช้ฟังก์ชัน Data Analysis ใน Microsoft Excel มากขึ้น หลังจากศึกษาสื่อการสอน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ผู้เรียน ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

มัลติมีเดีย หมายถึง การนำสื่อหลายๆ ประเภทมาใช้ร่วมกันทั้งวัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ และประสิทธิผลสูงสุดในการเรียนการสอน โดยการใช้อย่างเหมาะสมตามลำดับขั้นตอนของเนื้อหา โดยมีการเสนอเนื้อหาในรูปแบบต่างๆนอกเหนือจากการบรรยายเพียงอย่างเดียว โดยผู้เรียนมิได้มีปฏิสัมพันธ์ต่อสื่อโดยตรง ผู้เรียนเป็นเพียงผู้รับสารเท่านั้น

สื่อ หมายถึง สิ่งใดก็ตามที่บรรจุข้อมูลเพื่อให้ผู้ส่งและผู้รับสามารถสื่อสารกันได้ตรงตามวัตถุประสงค์

สื่อการสอน หมายถึง ตัวกลางที่ใช้ในกระบวนการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้สอนและผู้เรียนเข้าใจซึ่งกันและกัน ได้ผลดีตรงตามจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้

สื่อประกอบบทเรียน หมายถึง สิ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนได้เป็นอย่างดี ได้แก่ รูปภาพ แผนภูมิ วิดิทัศน์ หรือเสียงประกอบ

สคริปต์ (Script) หมายถึง คำพูดที่แสดงขั้นตอนการทำงาน

## 1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.) เป็นประโยชน์สำหรับผู้ที่ต้องการใช้ฟังก์ชัน Data Analysis ในโปรแกรม Microsoft Excel สามารถสามารถเข้าถึงวิธีใช้ได้อย่างถูกต้อง

2.) เผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับวิธีใช้การวิเคราะห์ข้อมูลในโปรแกรม Microsoft Excel และการแปลผลข้อมูลทางสถิติ ซึ่งผู้ที่สนใจสามารถศึกษา และเข้าใจวิธีใช้การวิเคราะห์ข้อมูล ในโปรแกรม Microsoft Excel และการแปลผลข้อมูลทางสถิติได้อย่างถูกต้อง

3.) เป็นอีกทางเลือกหนึ่ง สำหรับผู้ที่ต้องการซอฟต์แวร์ คอมพิวเตอร์ช่วยในการคำนวณข้อมูลทางด้านสถิติ



## บทที่ 2

### ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ความหมายของสื่อการสอน

สื่อ เป็นคำมาจากภาษาละตินว่า “medium” แปลว่า “ระหว่าง” หมายถึง สิ่งใดก็ตามที่จะใช้เป็นพหุพจน์เสมอ ซึ่งตรงกับคำว่า “media” ในภาษาอังกฤษ ปกติแล้วคำว่า “สื่อ” หมายถึง สิ่งที่บรรจุข้อมูลเพื่อให้ผู้ส่งและผู้รับสามารถสื่อสารกันได้ตรงตามวัตถุประสงค์

จากความหมายดังกล่าว เมื่อมีการใช้สื่อเพื่อเป็น “สื่อการสอน” สื่อ นั้นจึงเป็นสื่อที่บรรจุเนื้อหาเกี่ยวกับการเรียนการสอนในรูปแบบของวัสดุ อุปกรณ์ และเทคนิควิธีการ โดยอาจเป็นหนังสือ แผนภูมิ รูปภาพ สไลด์ แถบวีดิทัศน์ แผ่นโปร่งใส เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ เครื่องวิซวลไลเซอร์ เครื่องเล่นวีซีดี ถ้าโพง ไมโครโฟน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ การสาธิต การศึกษา นอกสถานที่ ฯลฯ รวมถึงการนำเทคโนโลยีสารสนเทศในรูปแบบเครือข่ายมาใช้ในการสอนให้มีประสิทธิภาพสูงสุดและได้ประสิทธิผลเพิ่มพูนยิ่งขึ้นด้วย

นอกจากนี้ยังมีนักการศึกษาให้ความหมายของสื่อการสอนไว้ดังนี้

กิดานันท์ มลิทอง (2539) กล่าวว่า สื่อการสอน หมายถึง ตัวกลางที่ช่วยแนะนำและถ่ายทอดความรู้จากครูผู้สอนหรือจากแหล่งความรู้ไปยังผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบรรลุถึงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้

เครือวัลย์ ล้อมภิชาติ (2531) กล่าวว่า สื่อการสอน หมายถึง สิ่งที่นำมาใช้เพื่อช่วยในการส่งข่าวสารข้อมูล ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนให้ดำเนินไปด้วยดี น่าสนใจ และบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2535) กล่าวว่า สื่อการสอน หมายถึง สิ่งต่างๆที่ผู้สอนและผู้เรียนนำมาใช้ในระบบการเรียนการสอน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทองฟู ชินะโชติ (2531) กล่าวว่า สื่อการสอน หมายถึง วิธีการ วัสดุอุปกรณ์ที่นำมาใช้เสริมการเรียนรู้ หรือฝึกอบรมเพื่อเสริมความเข้าใจ ความสนใจและกระตุ้นการเรียนรู้

ณรงค์ สมพงศ์ (2530) อ่างถึงใน สุจิตรา ธรรมพิลา (2535) กล่าวว่า สื่อการสอน เป็นสื่อที่มุ่งเน้นการนำไปใช้ในด้านการเรียนการสอนทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน และเนื่องจากระบบการสอนเป็นระบบหนึ่งของการศึกษา จึงอาจกล่าวได้ว่าสื่อการสอนเป็นส่วนหนึ่งของสื่อการศึกษานั้นเอง

วารินทร์ รัศมีพรหม (2531) กล่าวว่า ในการพัฒนาสื่อการสอนทุกวิถีทางเพื่อให้การนำสื่อการสอนไปใช้ในสื่อการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงทำให้มีการนำสื่อการเรียนการสอนไปใช้นอกสถานบันการศึกษา เช่น การใช้สื่อการสอนอย่างกว้างขวาง ในบริษัท รัฐวิสาหกิจ โรงงาน ธนาคาร โรงแรม โรงพยาบาล ฯลฯ เพื่อให้การฝึกอบรมแก่พนักงาน คนงาน และผู้ที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้เพื่อช่วยให้พนักงานเหล่านั้นได้มีความรู้ ความสามารถในการปฏิบัติงานได้ดีขึ้น

วาสนา ขาวหา (2536) กล่าวว่า สื่อการสอน หมายถึง สิ่งใดก็ตามที่เป็นตัวกลางหรือพาหนะนำความรู้ไปสู่ผู้เรียน และทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้เป็นอย่างดี

สมบูรณ์ สงวนญาติ (2538) กล่าวว่า สื่อการสอน หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่ผู้สอนและผู้เรียนนำมาใช้ในการเรียนการสอน เพื่อช่วยให้กระบวนการเรียนรู้ดำเนินไปสู่เป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ ได้แก่ วัสดุสิ่งของที่มีอยู่ในธรรมชาติหรือมนุษย์สร้างขึ้นมารวมทั้งวิธีการเรียนการสอนและกิจกรรมในรูปแบบต่างๆ

จากความหมายของสื่อการสอนดังกล่าว สรุปได้ว่า สื่อการสอน หมายถึง สื่อประเภทวัสดุหรือวิธีการต่างๆ ที่ผู้สอนสามารถนำไปใช้ในกระบวนการของการเรียนการสอนเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ทั้งนี้เพื่อให้การเรียนการสอนบรรลุเป้าหมาย หรือจุดประสงค์ตามที่กำหนดไว้

## 2.2 พัฒนาการของสื่อการสอน

การเรียนการสอนได้มีพัฒนาการมาแล้วนับตั้งแต่สมัยก่อนคริสตกาลเรื่อยมา นับตั้งแต่มีการใช้ครูและวัสดุพื้นฐานแบบง่ายๆ เป็นสื่อ จนถึงสมัยก่อนสงครามโลกครั้งที่หนึ่งที่มีการเปลี่ยนแปลงในเรื่องของการนำสื่อการสอนมาใช้ โดยมี การแสดงนิทรรศการในปีพ.ศ. 2418 เกี่ยวกับหนังสือเรียน แผนที่ ลูกโลก และสื่อการสอนต่างๆ ในงาน International Exposition ที่กรุงเวียนนา ประเทศออสเตรีย อย่างไรก็ตาม ภายหลังจากนั้นถึงแม้จะมีวิวัฒนาการของเทคโนโลยีในเรื่องของการพิมพ์ ภาพยนตร์เสียง วิทยุ โทรทัศน์ และอุปกรณ์สื่อสารต่างๆ แต่แทบจะมิได้มีการนำมาใช้ในวงการศึกษาดูอย่างใด นับตั้งแต่หลังสงครามโลกครั้งที่สองเป็นต้นมา จึงได้มีการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการสอน โดยวงการศึกษาระดับสูงของสหรัฐอเมริกา เริ่มมีการใช้สื่อทัศนูปกรณ์ประเภทต่างๆ เช่น เทปบันทึกเสียง วิทยุ โทรทัศน์ ฯลฯ มาใช้ในการศึกษามวลชน โดยนำความคิดและประสบการณ์ทางการทหารในสงครามโลกครั้งที่สอง ที่ได้พัฒนาวัสดุ อุปกรณ์ และเทคนิควิธีการต่างๆ เพื่อนำมาใช้ในการฝึกอบรมระหว่างสงคราม ความคิดในการใช้สื่อทัศนูปกรณ์เหล่านี้ เป็นที่ยอมรับและนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายในวงการศึกษาระยะต่อมา

รูปแบบการศึกษาในปัจจุบันได้มีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างมาก จากการเรียนภายในห้องเรียน ไปสู่การเรียนในห้องเรียนขนาดใหญ่และการศึกษาทางไกล ด้วยเหตุนี้จึงต้องมีการพัฒนาสื่อการสอน โดยการนำสื่อเทคโนโลยีระดับสูงมาใช้ เพื่อให้ผู้สอนและผู้เรียนสามารถสื่อสารกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## 2.3 ประเภทของสื่อการสอน

ประเภทสื่อการสอนสามารถแบ่งตามลักษณะการใช้งาน การแบ่งสื่อตามลักษณะการใช้งาน เป็นการแบ่งสื่อวัสดุและอุปกรณ์ตามลักษณะการใช้งาน รวมถึงเทคนิควิธีการในการนำเสนอสื่อ ได้แก่

- 1.) สื่อเพื่อการนำเสนอ (presentation media ) เป็นสื่อที่ใช้ในการแสดงข้อมูลภาพและเสียง โดยการนำเสนอเนื้อหาจากวัสดุที่สามารถถ่ายทอดเนื้อหาได้ด้วยตัวเอง หรือวัสดุที่ถ่ายทอดเนื้อหาด้วยอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ รวมถึงอุปกรณ์ในการส่งข้อมูลทางไกล แบ่งออกเป็น 7 ประเภท ได้แก่ วัสดุสิ่งพิมพ์และกราฟิก สื่อฉายภาพนิ่ง สื่อเสียง สื่อเสียงร่วมกับสื่อภาพนิ่ง ภาพยนตร์ โทรทัศน์ สื่อประสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.) สื่อวัตถุ (object media) เป็นสื่อที่มีลักษณะแตกต่างไปจากสื่อเพื่อการนำเสนอ เนื่องจากสื่อวัตถุจะมีโครงสร้างทางขนาด น้ำหนัก พื้นผิว สี ฯลฯ ที่ประมวลกันเป็นวัตถุ 3 มิติ สื่อวัตถุแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่ วัตถุตามธรรมชาติ วัตถุจากการประดิษฐ์ขึ้น วัตถุเลียนแบบของจริง

3.) สื่อเชิงโต้ตอบ (interactive media) เป็นสื่อที่มีการนำเสนอเนื้อหาเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยมีการโต้ตอบกับสื่อ

#### 2.4 ประโยชน์ของการใช้สื่อการสอน

ในด้านประโยชน์ของสื่อการสอน ได้สรุปผลการวิจัยของนักการศึกษา เกี่ยวกับประโยชน์ของสื่อการสอนไว้ดังนี้

- 1) ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ดีขึ้นอย่างแน่นอน
- 2) ช่วยให้ผู้เรียนจดจำเรื่องต่างๆ ได้มากขึ้นและจำได้นาน
- 3) ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และส่งเสริมให้ทำกิจกรรมด้วยตนเอง
- 4) คุณลักษณะที่เป็นรูปธรรมและเป็นจริง ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจความหมายในสิ่งนั้นได้กว้างขวางและเป็นแนวทางที่ช่วยให้เข้าใจสิ่งอื่นๆ ได้ดียิ่งขึ้นด้วย
- 5) ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ทันทีและเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น
- 6) ช่วยลดคำตอบหรือคำบรรยายที่เป็นคำพูดของครูผู้สอน
- 7) ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้เร็วและมากยิ่งขึ้น
- 8) การใช้สื่อการสอนเป็นประจำสามารถเปลี่ยนแนวคิดและทัศนคติของผู้เรียนได้
- 9) ช่วยส่งเสริมการคิดและการแก้ปัญหา
- 10) ช่วยเร่งทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียน

## 2.5 ความหมายของมัลติมีเดีย

มัลติมีเดีย (Multimedia) หมายถึง การนำสื่อหลายๆประเภทมาใช้ร่วมกันทั้งวัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุดในการเรียนการสอน โดยการใช้สื่อแต่ละอย่างตามลำดับขั้นตอนของเนื้อหา มีการเสนอเนื้อหาในรูปแบบต่างๆ นอกเหนือจากการบรรยายเพียงอย่างเดียว โดยผู้เรียนมิได้มีปฏิสัมพันธ์ต่อสื่อนั้นโดยตรง ผู้เรียนเป็นเพียงผู้รับสารเท่านั้น

แต่ในปัจจุบัน ด้วยบทบาทของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personel Computer : PC) ที่สามารถทำงานได้มากขึ้น จึงทำให้ความหมายของมัลติมีเดียเพิ่มขึ้นจากเดิม (กิดานันท์ มลิทอง, 2539) สิ่งที่เพิ่มขึ้นมาก็คือความสามารถในการปฏิสัมพันธ์ระหว่างสื่อ และผู้ใช้ทำให้กลายเป็น “มัลติมีเดียเชิงโต้ตอบ” (Interactive Multimedia) เพราะฉะนั้น มัลติมีเดีย ในสมัยนี้จึงหมายถึง การนำอุปกรณ์ต่างๆ เช่น เครื่องเล่นซีดีรอม เครื่องเสียงระบบดิจิทัล เครื่องเล่นแผ่นวิดีโอ ฯลฯ มาใช้ร่วมกันเพื่อเสนอเนื้อหาข้อมูลที่เป็นตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพถ่าย ภาพเคลื่อนไหว และเสียงระบบสเตอริโอ โดยใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิต การนำเสนอเนื้อหา รวมทั้งเป็นตัวควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ร่วมเหล่านี้ให้ทำงานตามโปรแกรมที่เขียนไว้ เป็นการให้ผู้ใช้หรือผู้เรียนมิใช่เพียงแต่นั่งดู หรือฟังข้อมูลจากสื่อที่เสนอมาเท่านั้น แต่ผู้ใช้สามารถควบคุมให้คอมพิวเตอร์ทำงาน ในการตอบสนองต่อคำสั่งและให้ข้อมูลย้อนกลับในรูปแบบต่างๆ ได้อย่างเต็มที่ เนื้อหาในมัลติมีเดีย จะมีลักษณะไม่เรียงลำดับเป็นเส้นตรงและไม่เป็นตัวอักษรแต่เพียงอย่างเดียว ในเนื้อหาเหล่านั้นจะมีภาพจากวิดีโอ มีเสียงจากซีดีรอม หรือเครื่องเสียงระบบดิจิทัล มีตัวอักษรจากคอมพิวเตอร์ และสามารถเชื่อมโยงถึงกันได้ตลอดเวลา โดยที่ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องอ่านตามลำดับของเนื้อหา แต่เป็นการอ่านในลักษณะของข้อความหลายมิติ (Hypertext) และสื่อหลายมิติ (Hypermedia) คำมัลติมีเดียได้เริ่มมีขึ้นในระหว่าง พ.ศ. 2493 – 2502 (ทศวรรษ 1950s) เพื่อระบุถึงการเข้าร่วมกันของสื่อในลักษณะที่นิ่งและเคลื่อนไหวเพื่อเป็นการสร้างเสริมประสิทธิภาพการศึกษา

นอกจากนี้ยังมีผู้ให้ความหมายของมัลติมีเดีย ไว้ดังนี้

(Walter, 1999 : อ้างถึงใน นิรัช สุคสังข์, 2544) ความหมายของมัลติมีเดีย คือ การประยุกต์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเสียง กราฟิก และภาพเคลื่อนไหวบนคอมพิวเตอร์ ลักษณะของข้อมูลสามารถสร้างแรงจูงใจด้วยลักษณะของภาพ ตัวอักษร สัญลักษณ์ หรือ เสียง

(Kuo, 1998:1 : อ้างถึงใน นิรัช สุดสังข์, 2544) กล่าวว่า มัลติมีเดีย คือ การนำเสนอข้อมูลที่ผสมผสานระหว่างอักษร ข้อมูล เสียง และ วิดิทัศน์

(Hillman, 1998:5 : อ้างถึงใน นิรัช สุดสังข์, 2544) กล่าวว่า มัลติมีเดีย เป็นการใชตัวอักษร ภาพ เสียง และ วิดิทัศน์ ในการนำเสนอข้อมูล มัลติมีเดียเป็นเทคโนโลยีที่มีการรวมตัวขององค์ประกอบต่างๆ รวมถึงเนื้อหา ซึ่งสามารถสรุปองค์ประกอบต่างๆได้ดังนี้ คือ

1.) ข้อมูล (Information) เป็นข้อมูล แนวคิด ความเชื่อ ประวัติ ซึ่งต้องการสื่อไปยังผู้รับสาร ในเนื้อหาของมัลติมีเดียข้อมูลจะประกอบด้วย ภาพ ตัวอักษร เสียง และ วิดิทัศน์ รวมอยู่บนระบบฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์

2.) องค์ความรู้ (domain) องค์ความรู้ในมัลติมีเดียเป็นสิ่งที่ต้องการเน้นให้ข้อมูลความรู้ในชุดข้อมูลนั้นๆ

3.) ปฏิสัมพันธ์ (interactivity) เป็นสิ่งเร้าและการตอบสนองพฤติกรรม ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ตัวอย่างเช่น CD-ROM บนมัลติมีเดีย สารานุกรมที่ผู้ใช้สามารถเลือกหัวข้อเข้าไปศึกษา ได้ตามสิ่งที่ต้องการจะเรียนรู้

4.) การประยุกต์ (application) โปรแกรมคอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นลักษณะของฐานของข้อมูลในการนำเสนอเนื้อหา

5.) เนื้อหา (content) ข้อมูลเฉพาะในมัลติมีเดียจะเป็นรูปแบบของตัวอักษร ภาพ เสียง และ วิดิทัศน์ เนื้อหาจะเริ่มต้นสร้างแนวคิดจากกระดาษหรือสื่อวิดิทัศน์ และข้อมูลจัดลงในรูปแบบดิจิทัลเพื่อให้มีการร่วมกันขององค์ประกอบต่างๆเป็นสื่อมัลติมีเดียในที่สุด

6.) ผู้พัฒนา (developers) นักจัดการ นักออกแบบ ผู้เขียนโปรแกรม และศิลปินด้านกราฟิก ตลอดจนผู้มีทักษะเฉพาะส่วนบุคคลเป็นผู้พัฒนาโปรแกรมมัลติมีเดีย

7.) ผู้ใช้ (Users) อาจเป็นรายบุคคล หรือกลุ่มคน ซึ่งนำมัลติมีเดียไปประยุกต์ใช้ในการทำงานหรือการเล่นในลักษณะต่างๆ

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

ในการทำปัญหาพิเศษ หัวข้อเรื่อง สื่อการสอนแสดงการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ฟังก์ชัน Data Analysis ใน Microsoft Excel ตามหลักสูตรปริญญาตรี ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พุทธศักราช 2547 คณะผู้จัดทำได้กำหนดการดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนต่อไปนี้

3.1 การผลิตสื่อการสอนแบบมัลติมีเดีย

3.2 ประเมินประสิทธิภาพของสื่อการสอน

โดยมีรายละเอียด ดังนี้

#### 3.1 การผลิตสื่อการสอนแบบมัลติมีเดีย

การผลิตสื่อการสอนแบบมัลติมีเดียเป็นการทำงานกับคอมพิวเตอร์ แต่มีแผนการทำงาน คล้ายกับการสร้างภาพยนตร์ เพราะต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญหลายด้านด้วยกัน เช่น ผู้กำกับ ผู้เขียนบท ฝ่าย ออกแบบศิลป์ ฝ่ายเทคนิคพิเศษ ฝ่ายตัดต่อ ฯลฯ การผลิตสื่อการสอนแบบมัลติมีเดียที่คั้นต้องผ่านการออกแบบ การวิเคราะห์ การทดสอบหลายขั้นตอน จะต้องสร้างอย่างมีหลักการ คำนึงถึงหลัก จิตวิทยาการเรียนรู้ของผู้เรียนในวัยต่างๆ รวมทั้งหลักสูตรการศึกษาและข้อปลีกย่อยอื่นอีกมาก ดังที่ได้กล่าวแล้วว่าสื่อการสอนแบบมัลติมีเดีย มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอน

เครื่องมือที่ใช้ในการผลิตสื่อการสอน ประกอบด้วย

- 1) เครื่องคอมพิวเตอร์ขนาด PC ขนาดหน่วยความจำ 40 GB จอภาพสีพร้อมแป้น และเมาส์
- 2) แผ่นซีดี (CD-ROM) ขนาดความจุ 700 MB เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล
- 3) ฟังก์ชัน Data Analysis ใน Microsoft Excel
- 4) โปรแกรม Camtasia ใช้ในการสร้างสื่อการสอนแบบมัลติมีเดีย
- 5) ซอฟต์แวร์ระบบพื้นฐาน ได้แก่ ไมโครซอฟท์ วินโดวส์ XP และ ไมโครซอฟท์ ออฟฟิศ XP
- 6) ซอฟต์แวร์ประยุกต์ที่ใช้สร้างงานมัลติมีเดีย ใช้จัดการกับภาพนิ่ง แอนิเมชัน ตัวอักษร

ขั้นตอนการผลิตสื่อการสอนแบบมัลติมีเดีย คณะผู้จัดทำได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใช้งานเห็นหน้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.1.1 การเตรียมข้อมูล (Preparation)

ขั้นตอนนี้เป็นพื้นฐานสำคัญก่อนที่จะลงมือสร้างสื่อการสอนแบบมัลติมีเดีย คณะผู้จัดทำจะต้องมีความเข้าใจในงานอย่างชัดเจน ชุดทีมงานที่สมบูรณ์จะต้องประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญในด้านเนื้อหา ด้านการสอน ด้านสื่อ ด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และฝ่ายศิลป์ มีการกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ว่าผู้เรียนจะสามารถใช้สื่อการสอนนี้เพื่อศึกษาในเรื่องใด ในลักษณะใด เป็นบทเรียนหลักหรือบทเรียนเสริม แบบฝึกหัดเพิ่มเติม หรือเป็นแบบทดสอบ ฯลฯ จะต้องมีการศึกษาหลักสูตรเพื่อให้ทราบรายละเอียดของวิชานั้นๆ มีเนื้อหาทั้งหมดเป็นอย่างไร และการเลือกเนื้อหาที่จะนำมาสร้างสื่อการสอนแบบมัลติมีเดีย โดยจะต้องคำนึงว่าเป็นเนื้อหาที่เหมาะสมสำหรับใช้เรียนเป็นรายบุคคล พิจารณาว่าผู้เรียนคือใคร มีความรู้พื้นฐานมาแล้วแค่ไหน ระยะเวลาความสนใจสั้นหรือไม่ รวมทั้งกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมว่าเมื่อผู้เรียนเรียนจบแล้วจะสามารถทำอะไรได้บ้าง

รวบรวมข้อมูลทั้งหมดที่เกี่ยวข้อง ทั้งในส่วนของเนื้อหาบทเรียน สื่อประกอบบทเรียนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนได้เป็นอย่างดี ได้แก่ รูปภาพ แผนภูมิ วิดีทัศน์ หรือเสียงประกอบ ในกรณีที่ผู้ผลิตไม่ได้เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาในเรื่องนั้นๆ โดยตรงๆ หรือบุคลากรในทีมไม่มีผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ในขั้นตอนนี้คณะผู้จัดทำได้ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเพื่อดูแลด้านความถูกต้องและการเรียงลำดับบทเรียนอีกครั้ง และเพื่อให้ได้ข้อคิดเห็นต่างๆ อย่างหลากหลายจากทีมงาน จึงมีการสร้างความคิดโดย การระดมสมอง (Brainstroming) อันจะนำมาซึ่งแนวคิดที่ดี และน่าสนใจที่สุดในเวลาอันสั้น

### 3.1.2 กำหนดเนื้อหาในสื่อการสอน

เมื่อนักศึกษาได้ศึกษาสื่อการสอนแสดงการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ฟังก์ชัน Data Analysis ใน Microsoft Excel จบแล้ว นักศึกษาสามารถเข้าใจถึงวิธีการใช้ฟังก์ชัน Data Analysis ใน Microsoft Excel และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานประเภทต่างๆ ได้ โดยแบ่งได้ดังนี้

#### 1.) ANOVA: Single Factor

- ทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของประชากรมากกว่า 2 ประชากรขึ้นไป โดยเป็นการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบมีปัจจัยเดียว

2.) ANOVA: Two-Factor with Replication

- เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรมากกว่า 2 ประชากรขึ้นไป โดยที่ตัวแปรหรือลักษณะที่สนใจมี 2 ลักษณะ และข้อมูลของแต่ละระดับของตัวแปรจะมีมากกว่าหนึ่งค่า

3.) ANOVA: Two-Factor without Replication

- เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรมากกว่า 2 ประชากรขึ้นไป โดยที่ตัวแปรหรือลักษณะที่สนใจมี 2 ลักษณะ และข้อมูลของแต่ละระดับของตัวแปรจะมีเพียงค่าเดียวเท่านั้น

4.) Correlation

- มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และสามารถหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ต้องการวิเคราะห์ได้

5.) Covariance

- วิเคราะห์ค่าแปรปรวนร่วมของตัวแปร 2 ตัว

6.) Descriptive Statistics

- มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องสถิติเชิงพรรณนา และสามารถวิเคราะห์หาค่าสถิติเชิงพรรณนาได้

7.) Exponential Smoothing

- ปรับข้อมูลให้เรียบ และ พยากรณ์ค่าในอนาคต โดยใช้วิธีถ่วงน้ำหนักให้กับค่าข้อมูลต่างกัน

8.) F-test Two-Sample for Variances

- ทดสอบความแปรปรวนของ ประชากร 2 กลุ่ม

9.) Histogram

- มีความรู้ความเข้าใจในการสร้างแผนภาพฮิสโตแกรมแบบต่างๆ

## 10.) Moving Average

- ปรับข้อมูลให้เรียบ และ พยากรณ์ค่าในอนาคต โดยใช้วิธีถ่วงน้ำหนักให้กับค่าข้อมูลเท่ากัน

## 11.) Rank and Percentile

- หาค่าลำดับที่ และคูเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลว่าสูงหรือต่ำกว่าโดยรวมอยู่เท่าใด

## 12.) Regression

- มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องการถดถอยเชิงเส้น และสามารถวิเคราะห์หาสมการการถดถอยอย่างง่าย

## 13.) Sampling

- มีความรู้ในเรื่องการสุ่มตัวอย่าง โดยแบ่งเป็น การสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) และ การสุ่มตัวอย่างแบบมีระบบ (Systematic Random Sampling)

## 14.) t-test: Paired Two Sample for Means

- มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องการทดสอบผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยประชากรสองชุดที่มีความสัมพันธ์กัน และสามารถวิเคราะห์ผลที่ต้องการได้

## 15.) t-test: Two-Sample Assuming Equal Variances

- มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องการทดสอบผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยประชากรสองชุดที่ไม่มีมีความสัมพันธ์กัน โดยที่ความแปรปรวนของทั้งสองประชากรมีค่าเท่ากัน และสามารถวิเคราะห์ผลที่ต้องการได้

## 16.) t-test: Two-Sample Assuming Unequal Variances

- มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องการทดสอบผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยประชากรสองชุดที่ไม่มีมีความสัมพันธ์กัน โดยที่ความแปรปรวนของทั้งสองประชากรมีค่าเท่ากัน และสามารถวิเคราะห์ผลที่ต้องการได้

### 3.1.3 การออกแบบ (Design)

หลังจากการระดมสมองแล้ว คณะผู้จัดทำสื่อการสอนแบบมัลติมีเดียได้นำความคิดทั้งหมดมาประเมินว่าข้อคิดใดน่าสนใจ ข้อใดไม่สามารถปฏิบัติได้หรือซ้ำซ้อนกันก็จะถูกตัดออก แล้วรวบรวมความคิดที่น่าสนใจที่เหลืออยู่นั้นมาพิจารณาอีกครั้ง ซึ่งการพิจารณาอีกครั้งหนึ่งนี้อาจรวมไปถึงการซักถาม อภิปรายถึงรายละเอียด และขัดเกลาข้อคิดต่างๆอีกด้วย สามารถแบ่งได้เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา นักออกแบบสื่อการสอนแบบมัลติมีเดีย โปรแกรมเมอร์ และฝ่ายศิลป์ โดยมีการทำงานหลักๆ คือ

การวิเคราะห์งาน (Task Analysis) เป็นการพยายามวิเคราะห์ขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหาที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการแล้วเขียนเป็นผังงานไว้

การวิเคราะห์แนวคิด (Concept Analysis) คือขั้นตอนในการวิเคราะห์เนื้อหาที่ผู้เรียนจะต้องศึกษา เป็นการวิเคราะห์อย่างพินิจพิจารณา ทั้งนี้เพื่อให้ได้มาซึ่งเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนและเนื้อหาที่ชัดเจน และเพื่อให้ได้แผนงานสำหรับการออกแบบสื่อการสอนที่มีประสิทธิภาพ

การสร้างสตอรี่บอร์ด (Storyboard) เป็นการนำเสนอข้อความ ภาพ รวมทั้งสื่อรูปแบบมัลติมีเดียต่างๆลงบนกระดาษ เพื่อให้การนำเสนอข้อความ และสื่อรูปแบบต่างๆเหล่านี้เป็นไปอย่างเหมาะสมบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ต่อไป ขั้นตอนนี้รวมไปถึงการเขียนสคริปต์ (Script) ที่ผู้เรียนจะได้เห็นบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ ซึ่งได้แก่ บทพูด ข้อความอักษรอธิบายภาพ ผลป้อนกลับ คำแนะนำ คำชี้แจง ข้อความเรียกความสนใจ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว การบอกจังหวะของการปรากฏภาพ เสียง อักษร เอฟเฟคต่างๆ

งานเชิงศิลป์ (Art Proof) เป็นการออกแบบปุ่มสัญลักษณ์ ตัวอักษร จากหลัง สี เสียง และส่วนประกอบที่ละเอียดอ่อนต่างๆ ให้กลมกลืนกัน

### 3.1.4 การจัดสร้าง (Production)

สื่อการสอนแบบมัลติมีเดีย

ขั้นตอนนี้เป็นการเปลี่ยนสตอรี่บอร์ดให้กลายเป็นบทเรียนมัลติมีเดียในคอมพิวเตอร์ โดยแบ่งเป็นสองขั้นตอนใหญ่ๆ คือ

ขั้นแรก : ขั้นตอนการจัดสร้างงานทุกส่วนให้อยู่ในรูปของดิจิทัล เนื่องจากคอมพิวเตอร์ทำงานด้วยระบบดิจิทัล ผู้ผลิตสื่อการสอนแบบมัลติมีเดียจึงต้องจัดการแปลงข้อความในกระดาษ เทป เสียง รูปภาพ คนตรี ฯลฯ ซึ่งอยู่ในรูปสัญญาณอนาล็อกให้อยู่ในรูปสัญญาณดิจิทัล หรือไฟล์ทางคอมพิวเตอร์

งานด้านวิดิทัศน์ ได้แก่ การตัดต่อ การตกแต่ง การแก้ไขภาพ แทรกตัวอักษร การซ้อนภาพ การบีบอัด การทำดิจิทัลวิดีโอรูปแบบต่างๆ (JPEG, MPEG, OPEC) ให้เรียบร้อยอยู่ในรูปของไฟล์คอมพิวเตอร์

งานด้านเสียง ได้แก่ การแต่งดนตรีประกอบ การอัดเสียงบทพากย์ การแก้ไขตัดแปลงเสียง การผสมเสียง การบีบอัด การทำเสียงทุกอย่างให้เป็นดิจิทัลให้เรียบร้อยทุกช่วง

งานด้านอักษร ได้แก่ การตรวจแก้ไขลำดับ การสะกดคำ การแบ่งช่วงเว้นวรรค การเลือกลักษณะตัวอักษร จัดเตรียมบันทึกข้อความไว้ในรูปของไฟล์ทางคอมพิวเตอร์

ขั้นที่สอง : งานด้านออโรริง (Authoring) เป็นขั้นตอนสุดท้ายในการนำคอมพิวเตอร์ไฟล์ทั้งหมดมาจัดเรียงเพื่อเขียนคำสั่งต่างๆ ให้บทเรียนแบบมัลติมีเดียทำงานต่อเนื่องกัน เมื่อได้ขึ้นงานบทเรียนสื่อการสอนแบบมัลติมีเดียแล้วจะต้องมีการตรวจสอบความเรียบร้อยทุกขั้นตอนย่อยอีกครั้ง โดยการลองใช้งานจริง หากพบข้อบกพร่องในส่วนใดส่วนหนึ่ง เช่น กดปุ่มเลือกบทเรียนที่หนึ่ง แต่สื่อการสอนแบบมัลติมีเดียเชื่อมโยงไปที่บทเรียนที่สอง เป็นต้น

### 3.1.5 การผลิตเพื่อเผยแพร่ (Distribution)

หลังจากรวบรวมทุกอย่างลงบนฮาร์ดดิสก์ได้เป็นชิ้นงานที่เสร็จสมบูรณ์เรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปก็คือ การเลือกสื่อที่จะบันทึกและรูปแบบการบันทึก ซึ่งต้องเลือกให้เหมาะกับเครื่องเล่นที่มีอยู่หรือเครื่องเล่นของกลุ่มคนที่คาดว่าจะเป็นผู้ใช้สื่อการสอนแบบมัลติมีเดียนี้ เช่น แมคอินทอช พีซี หรือเน็ตเวิร์ค ตัดสินใจเลือกรูปแบบการบันทึกไม่ว่าจะเป็น ซีดีรอม ซีดีไอ โฟโตซีดี ซีดีออดิโอ หรืออื่นๆ ผลิตเป็นจำนวนเท่าไร แล้วทดสอบชิ้นงานบนสื่อบันทึกที่ต้องการเผยแพร่อีกครั้งหนึ่งก่อนเผยแพร่ต่อไป

### 3.2 ประเมินประสิทธิภาพของสื่อการสอน

สำหรับสื่อการสอนชุดนี้ต้องการนำไปใช้สำหรับบุคคลทั่วไป คณะผู้จัดทำจึงได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพของสื่อการสอนขึ้น โดยทำการสุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน เนื่องจากข้อจำกัดทางด้านเวลาในการทำแบบทดสอบแต่ละชุด ซึ่งใช้เวลาก่อนข้างนานประมาณ 90 นาที

#### 3.2.2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนสื่อการสอน มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

- 1.) ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบและการเขียนข้อสอบ
- 2.) วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์
- 3.) สร้างแบบทดสอบ โดยที่แบบทดสอบมีลักษณะเป็นแบบอัตนัย 6 ข้อ แบ่งเป็นข้อย่อยทั้งหมด 30 ข้อย่อย
- 4.) ตรวจสอบแบบทดสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

#### 3.2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

คณะผู้จัดทำจะทำการนัดหมายให้นักศึกษาชั้นปีที่ 4 ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน มารวมกันที่ห้องคอมพิวเตอร์ ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ เพื่อแจ้งวัตถุประสงค์การวิจัยให้ทราบ พร้อมทั้งอธิบายวิธีการทำแบบทดสอบ Pre-test และ Post-test โดยจะให้นักศึกษาทำแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้เกี่ยวกับ วิชาสถิติโดยใช้

ฟังก์ชัน Data Analysis ใน Microsoft Excel ในการวิเคราะห์ข้อมูล เมื่อทำแบบทดสอบเสร็จแล้วจึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญตเห็นาเป เชประเยชนนี้ดานการดา  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้นักศึกษาเปิด สื่อการสอน การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ฟังก์ชัน Data Analysis ใน Microsoft Excel หลังจากกลุ่มตัวอย่างได้ศึกษาสื่อการสอนจบแล้ว ให้กลุ่มตัวอย่างกลับไปทำแบบทดสอบเดิมอีกครั้งเพื่อวัดความรู้ที่ได้หลังจากทำการศึกษาสื่อการสอน แล้วนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบ Pre-test และ Post-test มาวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐาน

### 3.2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อประเมินผลว่า เนื้อหานั้นจะทำให้ผู้ที่ได้ศึกษามีความรู้เกี่ยวกับการใช้ Data Analysis ใน Microsoft Excel ในการวิเคราะห์ข้อมูล เพิ่มขึ้นมากกว่าเดิมหรือไม่ โดยคณะผู้จัดทำได้อ้างอิงทฤษฎี การทดสอบแบบ Wilcoxon ชนิดของข้อมูลแบบจับคู่ (The Wilcoxon Matched-Pairs Signed-Rank Test) โดยสามารถดูรายละเอียดได้ใน ภาคผนวก ก.



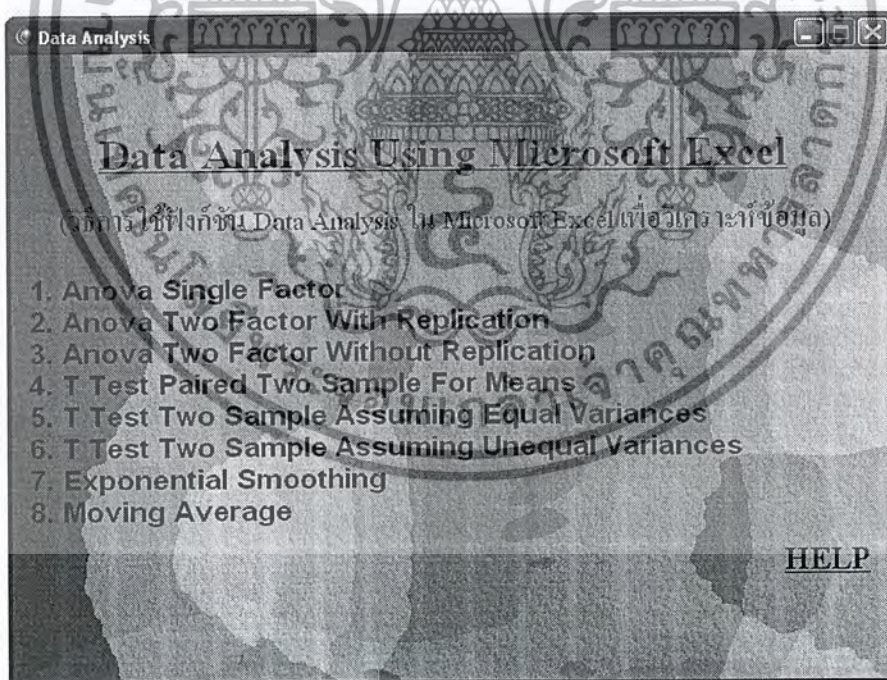
## บทที่ 4

### ผลการศึกษา

การสร้างสื่อการสอน การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ฟังก์ชัน Data Analysis ใน Microsoft Excel ได้ใช้ Camtasia Studio Version 2.0 ซึ่งเป็น Software ในการผลิตสื่อการสอน โดยลักษณะของสื่อการสอนจะมีการบรรยายเป็นคำพูด พร้อมทำให้เห็นจริง และได้มีการแทรกคำอธิบายเพิ่มเติม เพื่อความเข้าใจที่ดียิ่งขึ้นของผู้ที่ใช้สื่อการสอน ได้ผลสำเร็จดังต่อไปนี้

#### 4.1 สื่อการสอนที่ได้จัดสร้าง

เมื่อเริ่มเข้าสู่ สื่อการสอน การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ฟังก์ชัน Data Analysis ใน Microsoft Excel จะปรากฏเมนูดังรูป



ผู้ใช้งานเลือกหัวข้อสถิติที่สนใจ โดยการคลิกที่ชื่อสถิตินั้น เมื่อเข้าสู่หัวข้อสถิติในแต่ละเรื่องจะปรากฏหน้าจอดังตัวอย่างต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.1 ตัวอย่างที่ 1 เรื่อง การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบมีปัจจัยเดียว (ANOVA Single Factor) การวิเคราะห์ความแปรปรวน เป็นการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของประชากรมากกว่า 2 ประชากรขึ้นไป



รูปที่ 1 ข้อความแสดงชื่อหัวข้อสถิติที่เลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Microsoft Excel - Anova Single Factor

เพิ่ม แก้ไข หมู่มอง แทรก รูปแบบ เครื่องมือ ข้อมูล หน้าต่าง วิเคราะห์

พิมพ์ค่าตามเพื่อขอความช่วยเหลือ

Σ Arial 10 B I U

P32

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	ตัวอย่าง ในการทดสอบความแตกต่างของความคงทนของลูกกอล์ฟ 3 ยี่ห้อ (A, B, C)											
2	โดยการสุ่มตัวอย่างลูกกอล์ฟมายี่ห้อละ 10 ลูก แล้วนำลูกกอล์ฟตัวอย่างใส่ในเครื่อง											
3	ซึ่งเครื่องจะตีลูกกอล์ฟจนกว่าลูกกอล์ฟจะแตก โดยนับจำนวนครั้งที่ตีลูกกอล์ฟจนลูกกอล์ฟแตก ได้ข้อมูลดังนี้											
4												
5	A	B	C									
6	310	261	233									
7	235	219	289									
8	279	263	301									
9	306	247	264									
10	237	288	273									
11	284	197	208									
12	259	207	245									
13	273	221	271									
14	219	244	298									
15	301	228	276									
16												
17	อยากทราบว่าความคงทนของลูกกอล์ฟยี่ห้อ A, B และ C											
18	แตกต่างกันหรือไม่ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05											
19												
20												
21												
22												
23												
24												

Microsoft Excel - Anova...

start

2:16

รูปที่ 2 ตัวอย่างโจทย์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Microsoft Excel - Anova Single Factor

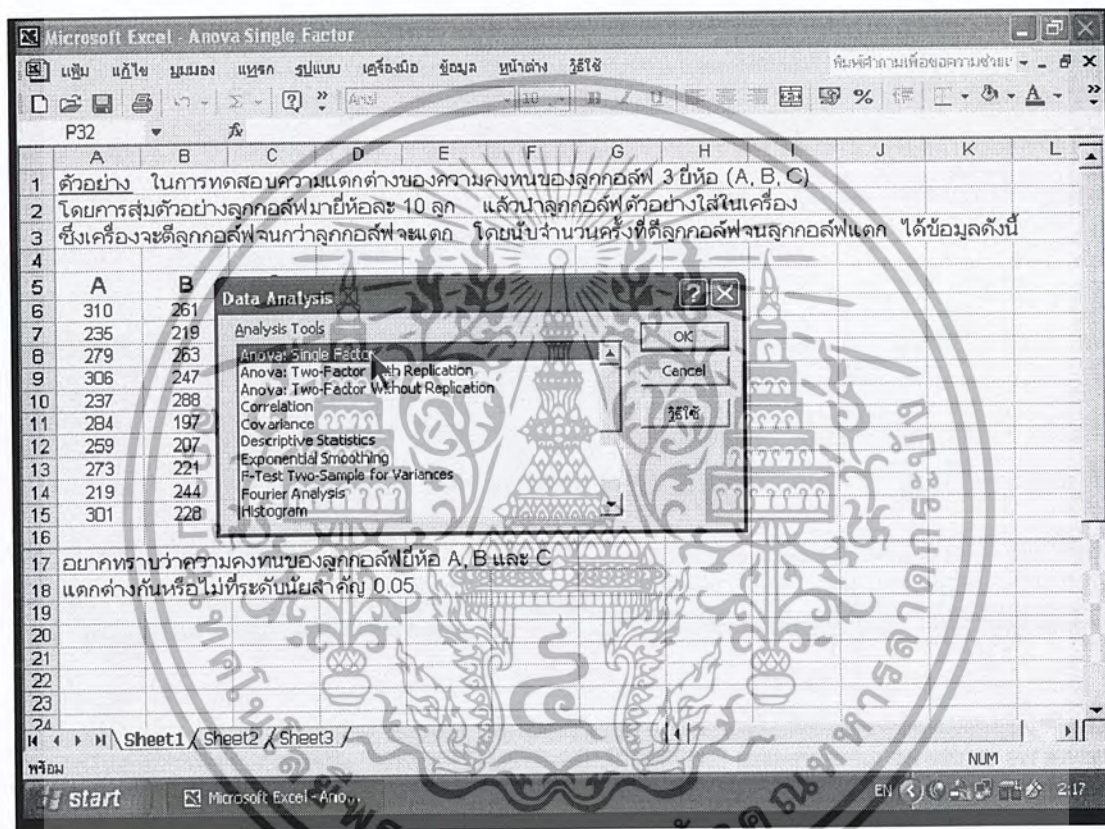
การวิเคราะห์... F7  
 ตรวจสอบการผิดพลาด...  
 การใช้สมมติฐานร่วมกัน...  
 การป้องกัน  
 การทำมือกับแบบออนไลน์  
 ตรวจสอบสูตร  
 เครื่องมือบนเว็บ...  
 การแปลง...  
 ผู้เลือก...  
 Data Analysis...

	A	B	C
1			
2			
3			
4			
5	A	B	C
6	310	281	233
7	235	219	289
8	279	263	301
9	306	247	264
10	237	288	273
11	284	197	208
12	259	207	245
13	273	221	271
14	219	244	298
15	301	228	276
16			
17	อยากทราบว่าความคงทนของลูกกอฝ่ยี่ห้อ A, B และ C		
18	แตกต่างกันหรือไม่ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05		
19			
20			
21			
22			
23			
24			

start Microsoft Excel - Anova... 2:17

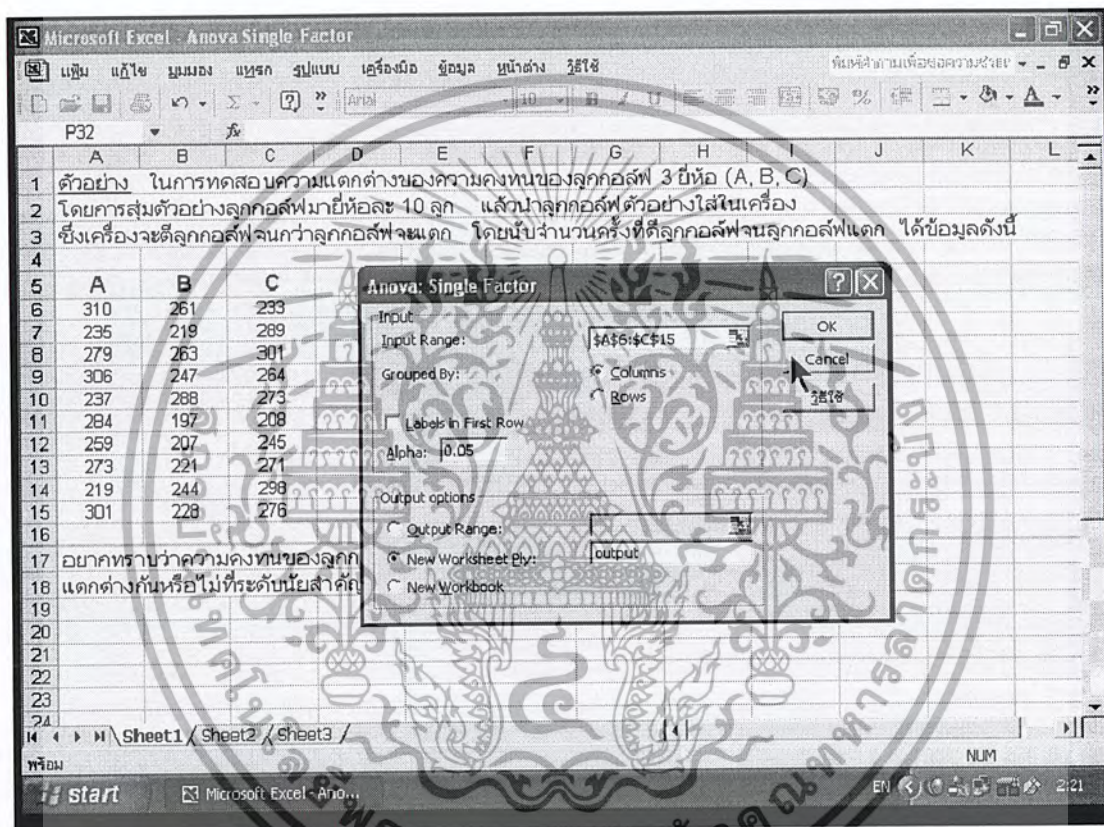
รูปที่ 3 การเลือกใช้ฟังก์ชัน Data Analysis

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4 เมนูย่อยสำหรับเลือกหัวข้อสถิติ ANOVA Single Factor

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5 หน้าต่างย่อยเพื่อกำหนดค่าต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Microsoft Excel - Anova Single Factor

เพิ่ม แก้ไข มุมมอง แทรก รูปแบบ เครื่องมือ ข้อมูล หน้าที่ต่าง ๆ 3878

เพิ่มตำแหน่งเพื่อขอความช่วยเหลือ

A1 Anova: Single Factor

Groups	Count	Sum	Average	Variance
Column 1	10	2703	270.3	1019.788889
Column 2	10	2375	237.5	795.6111111
Column 3	10	2668	266.8	872.1777778

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value
Between Groups	6323.266667	2	3161.633333	3.52916298	0.0354161195
Within Groups	24188.2	27	895.8592593		
Total	30511.46667	29			

start Microsoft Excel - Anova... EN 2:24

รูปที่ 6 ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ และการเน้นให้เห็นถึงความแตกต่างโดยการใช้สี เครื่องหมาย สัญลักษณ์ และ กรอบพิเศษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Microsoft Excel - Anova Single Factor

เพิ่มเขตข้อมูลใหม่เพื่อขอความช่วยเหลือ

ปุ่มแก้ไขมุมมองแทรกรูปแบบเครื่องมือข้อมูลหน้าต่างวิธีใช้

Arial 10

A1 Anova: Single Factor

Groups	Count	Sum	Average	Variance
Column 1	10	2703	270.3	1019.788889
Column 2	10	2375	237.5	796.6111111
Column 3	10	2658	265.8	872.1777778

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	6323.266667	2	3161.633333	3.52916298	0.04349069	3.354131195
Within Groups	24188.2	27	895.8592593			
Total	30511.46667	29				

ปฏิเสธสมมติฐานหลัก

p-value <  $\alpha$

output/Sheet1/Sheet2/Sheet3/

start Microsoft Excel - And... EN 2:24

รูปที่ 7 การแทรกคำอธิบายเพิ่มเติมในรูปแบบต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Microsoft Excel - Anova Single Factor

เพิ่ม แก้ไข มุมมอง แทรก รูปแบบ เครื่องมือ ข้อมูล หน้าต่าง วิเคราะห์

ค้นหาตามเพื่อขอความช่วยเหลือ

A1 Anova: Single Factor

Groups	Count	Sum	Average	Variance
Column 1	10	2709	270.9	1019.788889
Column 2	10	2375	237.5	795.6111111
Column 3	10	2658	265.8	872.1777778

ANOVA

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	6323.266667	2	3161.633333	3.52916298	0.04349069	3.354131195
Within Groups	24189.2	27	895.8925993			
Total	30511.48667	29				

ปฏิบัติสมมติฐานหลัก

แสดงว่า ความกตงทนโดยเฉลี่ยของลูกกอล์ฟแตกต่างกันอย่างน้อย 2 ยี่ห้อ

output / Sheet1 / Sheet2 / Sheet3 /

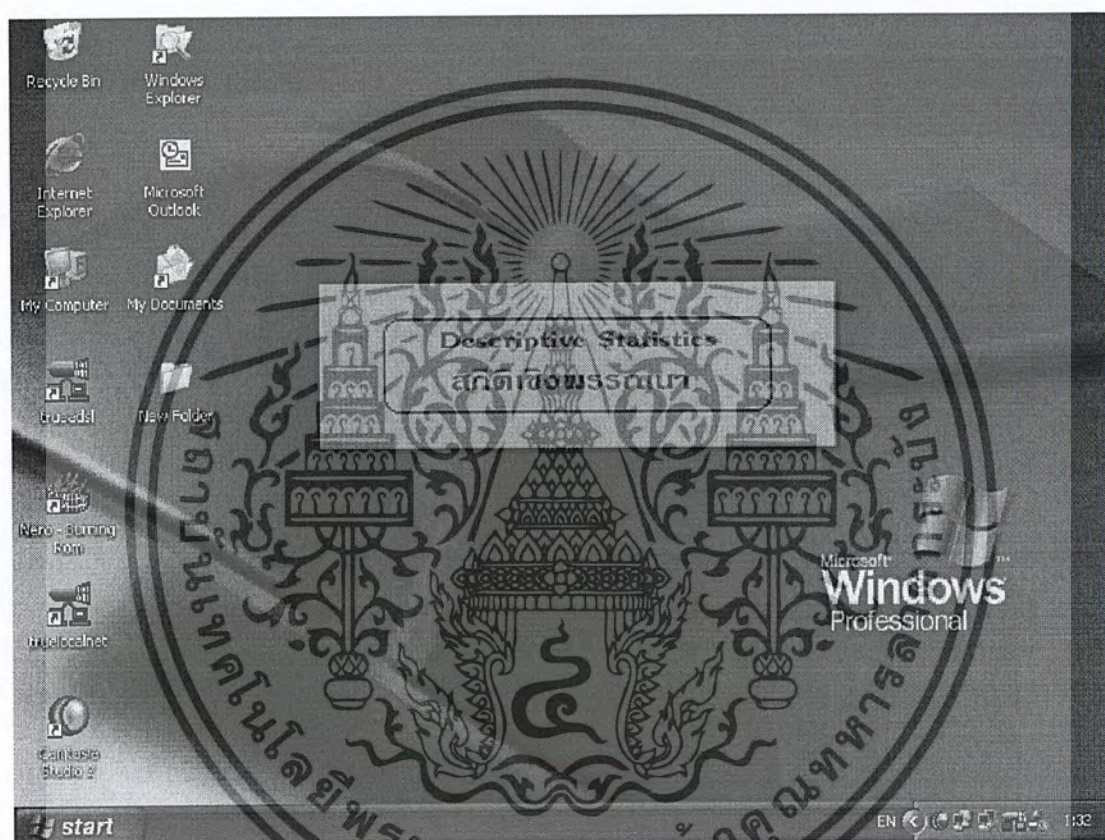
start Microsoft Excel - Anova... หมายเลข=76372.53049 NUM EN 2:24

รูปที่ 8 การแทรกคำอธิบายเพิ่มเติมเพื่อให้เข้าใจง่ายขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

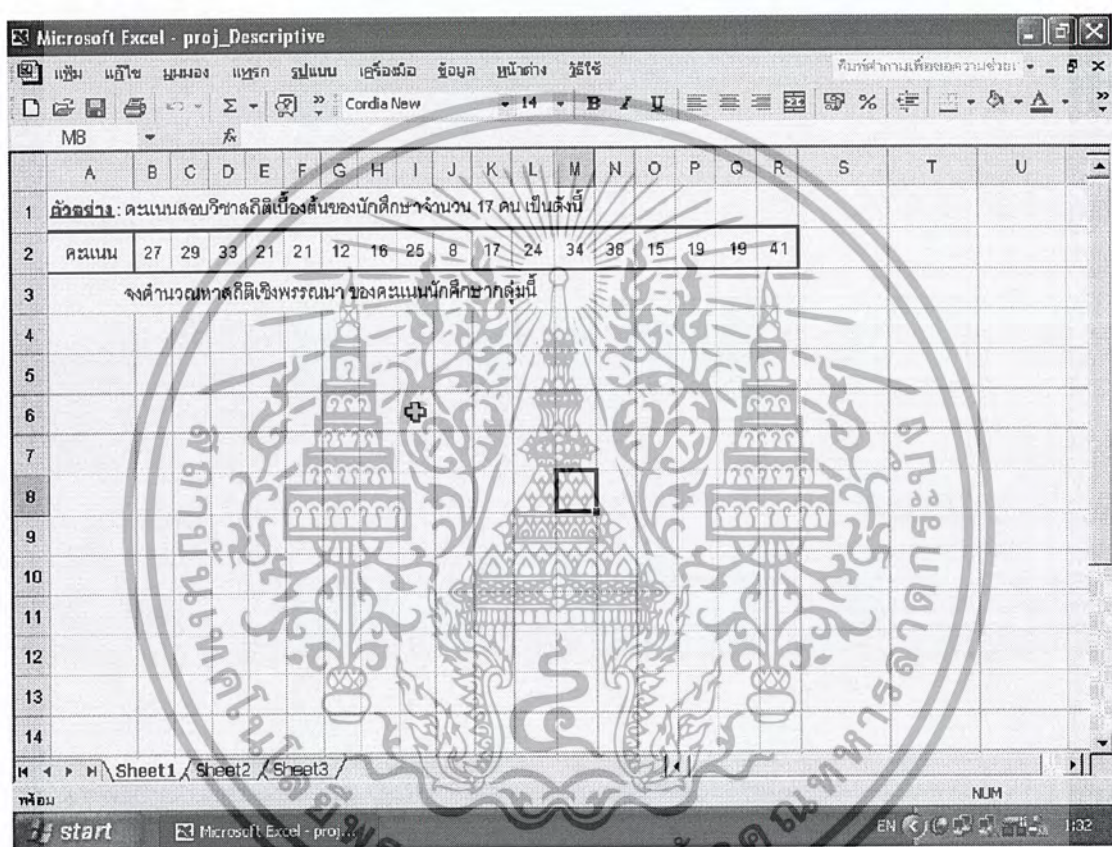
#### 4.1.2 ตัวอย่างที่ 2 เรื่อง สถิติวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive Statistics)

สถิติที่ว่าด้วยการบรรยายถึงกระบวนการต่างๆทางสถิติ รวมถึงการวิเคราะห์ข้อมูลอย่างง่าย เช่น การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน ฐานนิยม และความแปรปรวน เป็นต้น



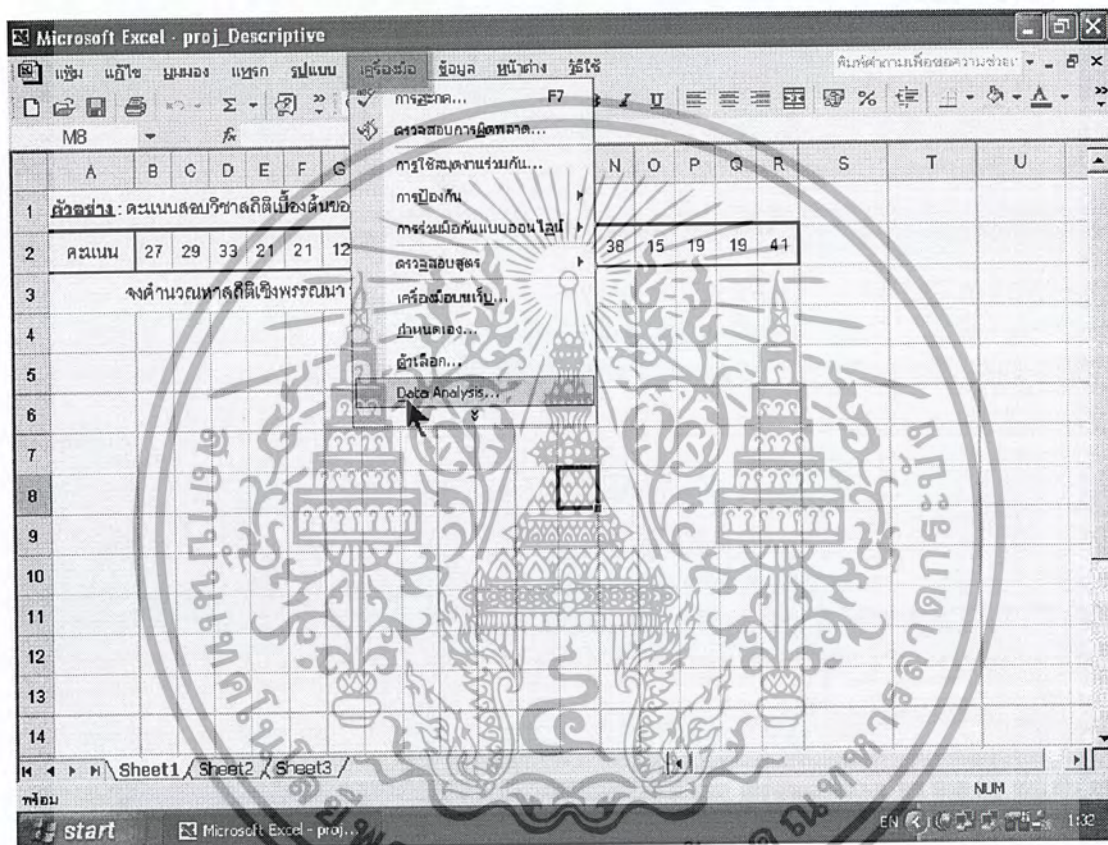
รูปที่ 9 ข้อความแสดงชื่อหัวข้อสถิติที่เลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



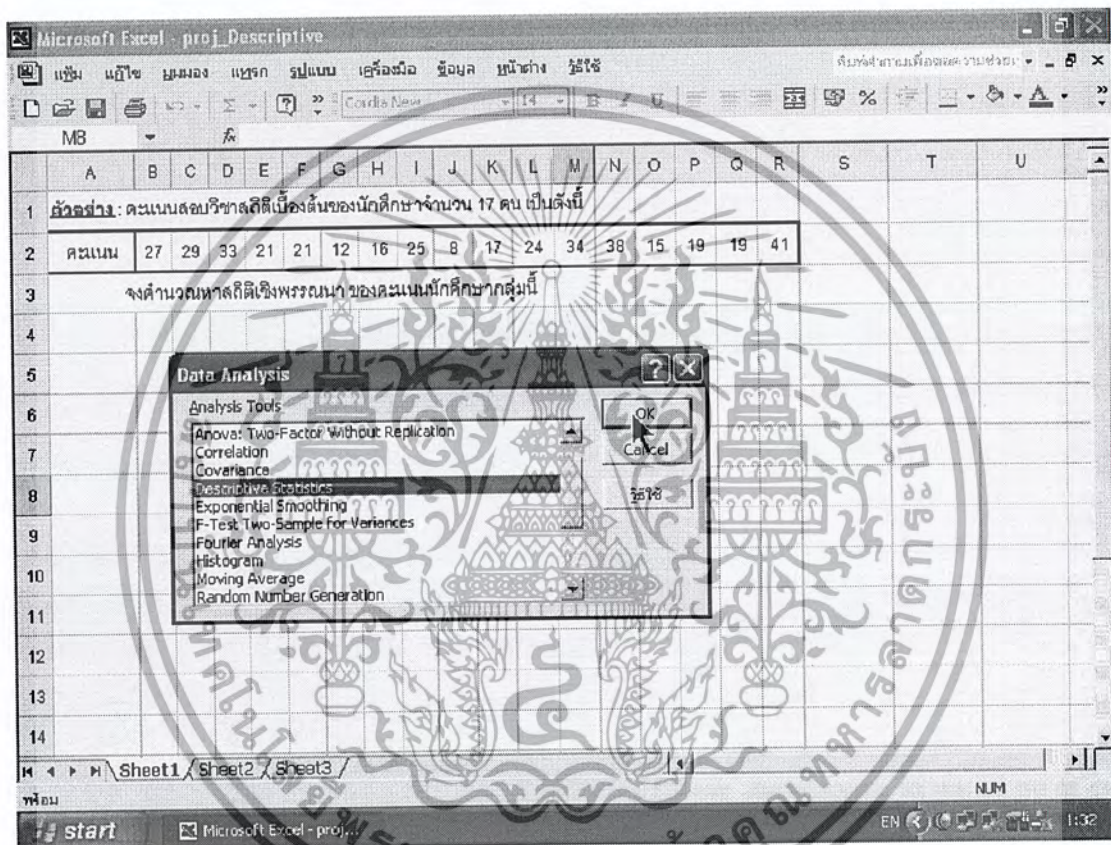
รูปที่ 10 ตัวอย่าง โจทย์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



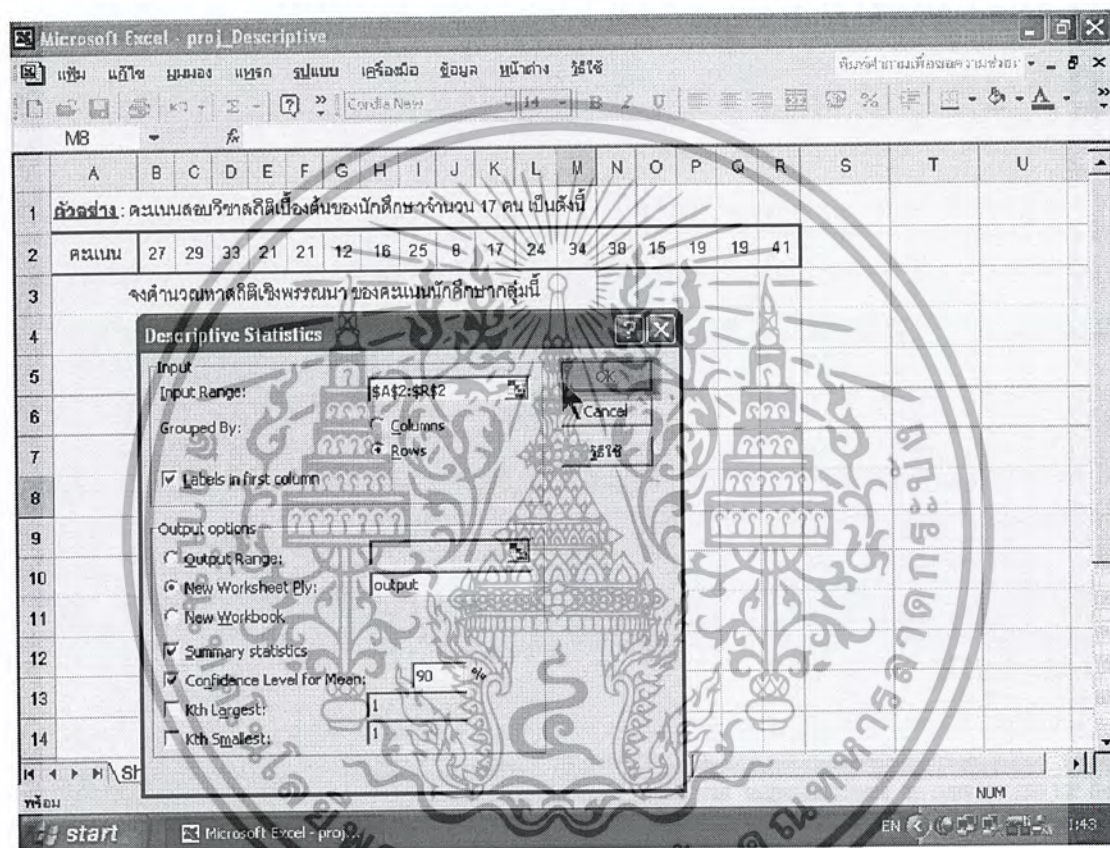
รูปที่ 11 การเลือกใช้ฟังก์ชัน Data Analysis

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 12 เมนูย่อยสำหรับเลือกหัวข้อสถิติ Descriptive Statistics

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 13 หน้าต่างขอย่อยเพื่อกำหนดค่าต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

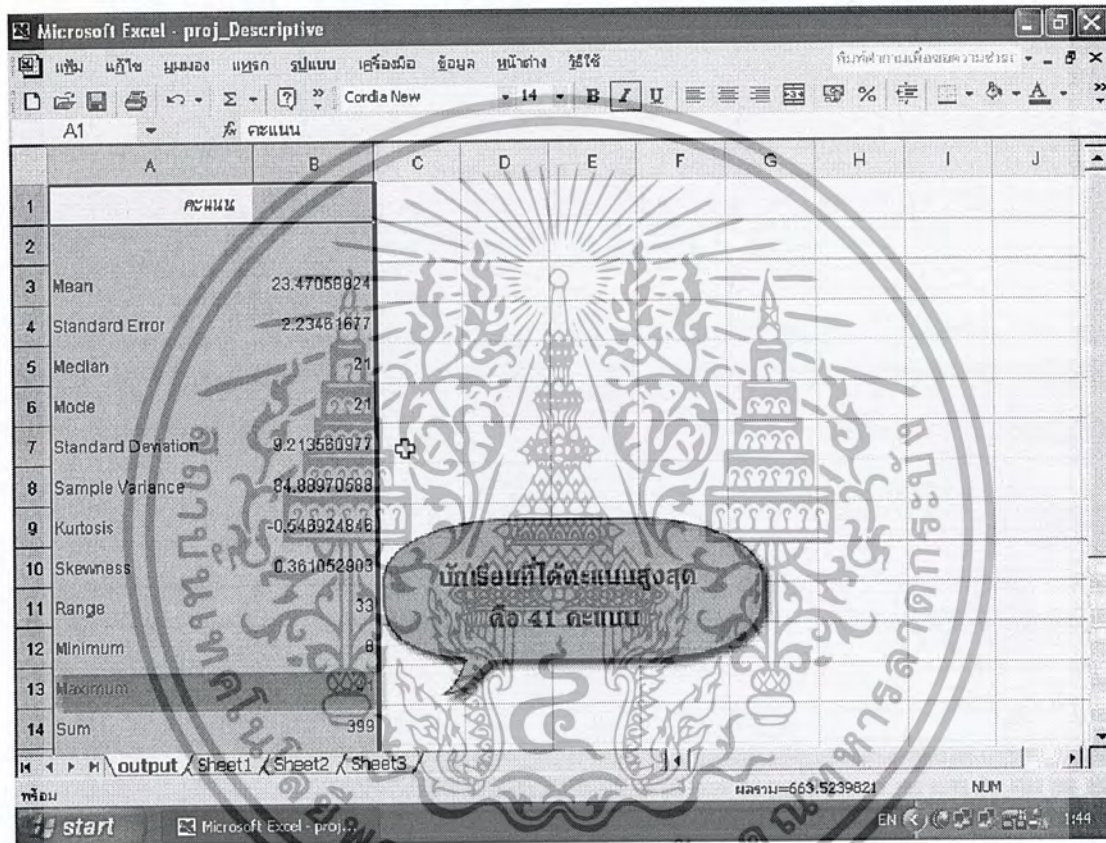


	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1		คะแนน								
2										
3	Mean	23.47058824								
4	Standard Error	2.23461877								
5	Median	21								
6	Mode	21								
7	Standard Deviation	9.213560977								
8	Sample Variance	84.99970589								
9	Kurtosis	-0.548924848								
10	Skewness	0.361052903								
11	Range	33								
12	Minimum	8								
13	Maximum	41								
14	Sum	399								

มี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 9.21356

รูปที่ 15 ผลที่ได้จากการวิเคราะห์และการแทรกคำอธิบายเพิ่มเติม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 16 ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ และการแทรกคำอธิบายเพิ่มเติม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

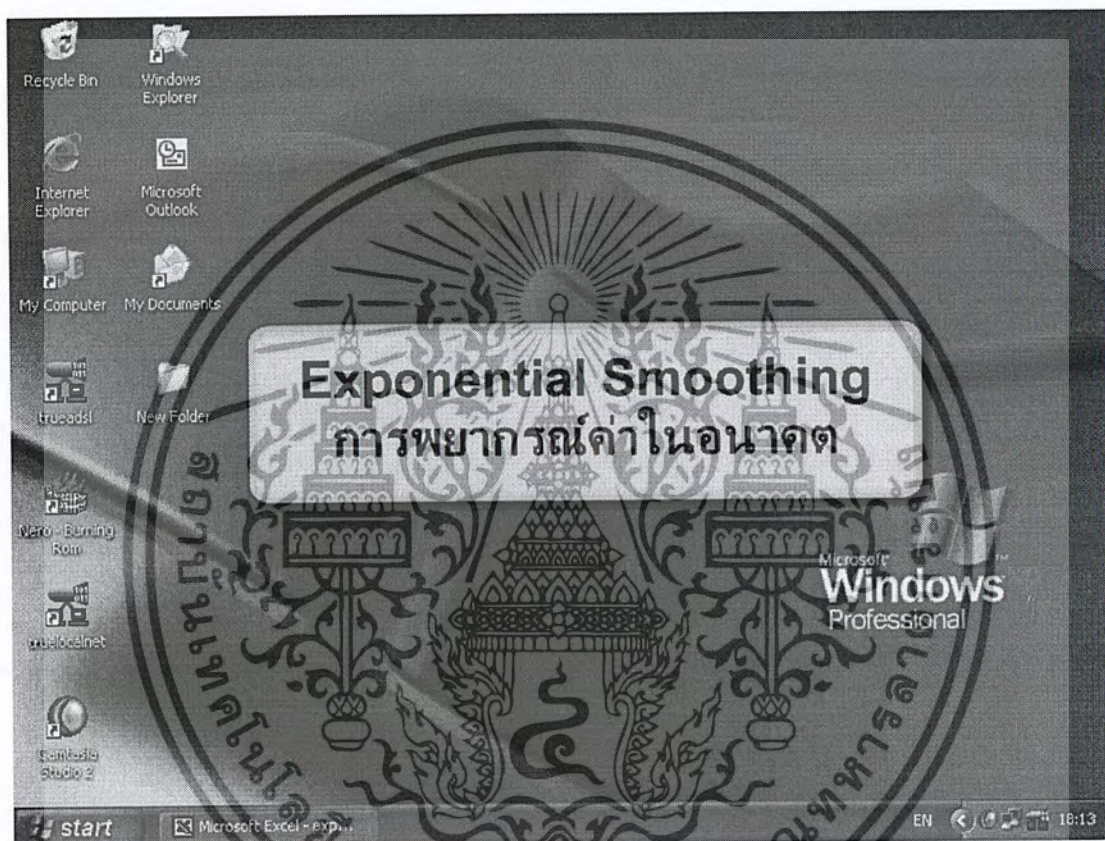
	A	B
1	คณน	
2		
3	Mean	23.47058824
4	Standard Error	2.23461877
5	Median	21
6	Mode	21
7	Standard Deviation	9.213580977
8	Sample Variance	84.89970588
9	Kurtosis	-0.548924848
10	Skewness	0.361052803
11	Range	38
12	Minimum	6
13	Maximum	44
14	Sum	399

รูปที่ 17 ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ และการแทรกคำอธิบายเพิ่มเติม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

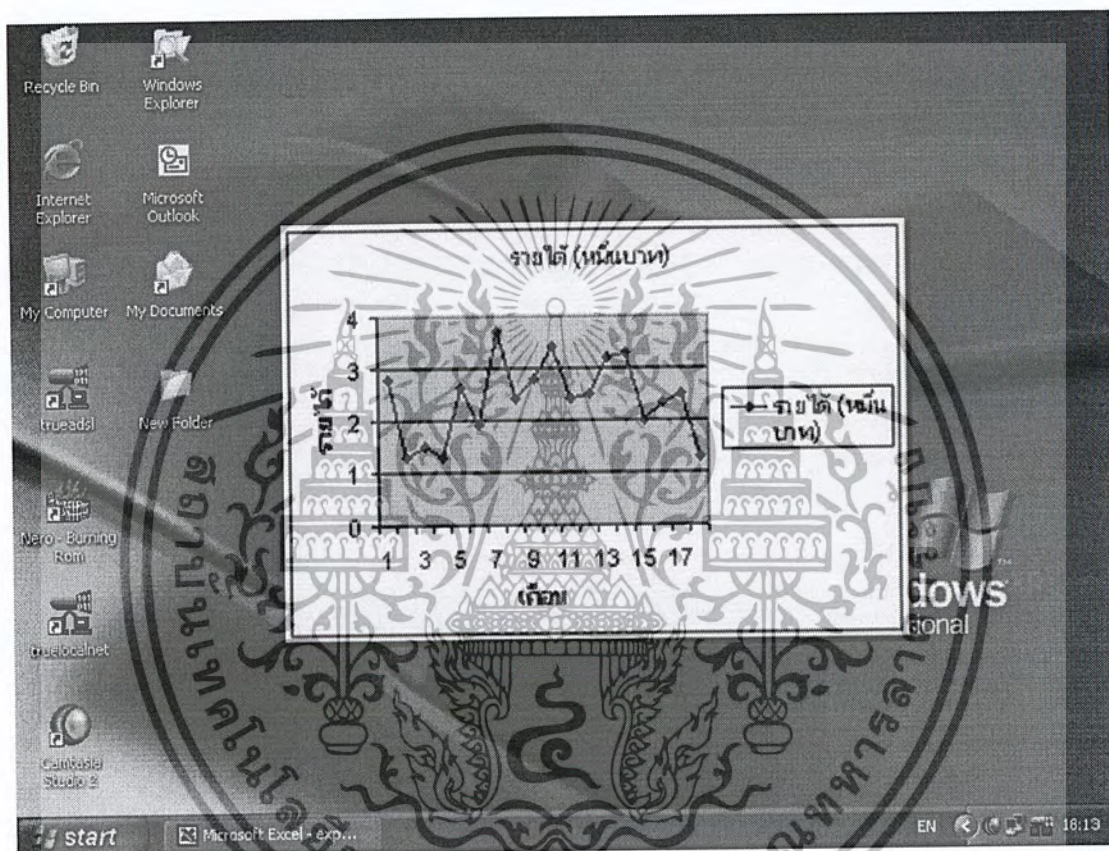
### 4.1.3 ตัวอย่างที่ 3 เรื่อง การพยากรณ์ข้อมูลโดยวิธีถ่วงน้ำหนักให้กับค่าข้อมูลต่างกัน

(Exponential Smoothing) การพยากรณ์ข้อมูล หรือพิจารณาแนวโน้มของข้อมูล และการปรับข้อมูลให้เรียบเพื่อให้เห็นแนวโน้มที่ชัดเจนยิ่งขึ้น



รูปที่ 18 หน้าจอแสดงหัวข้อก่อนเข้าสู่เนื้อหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



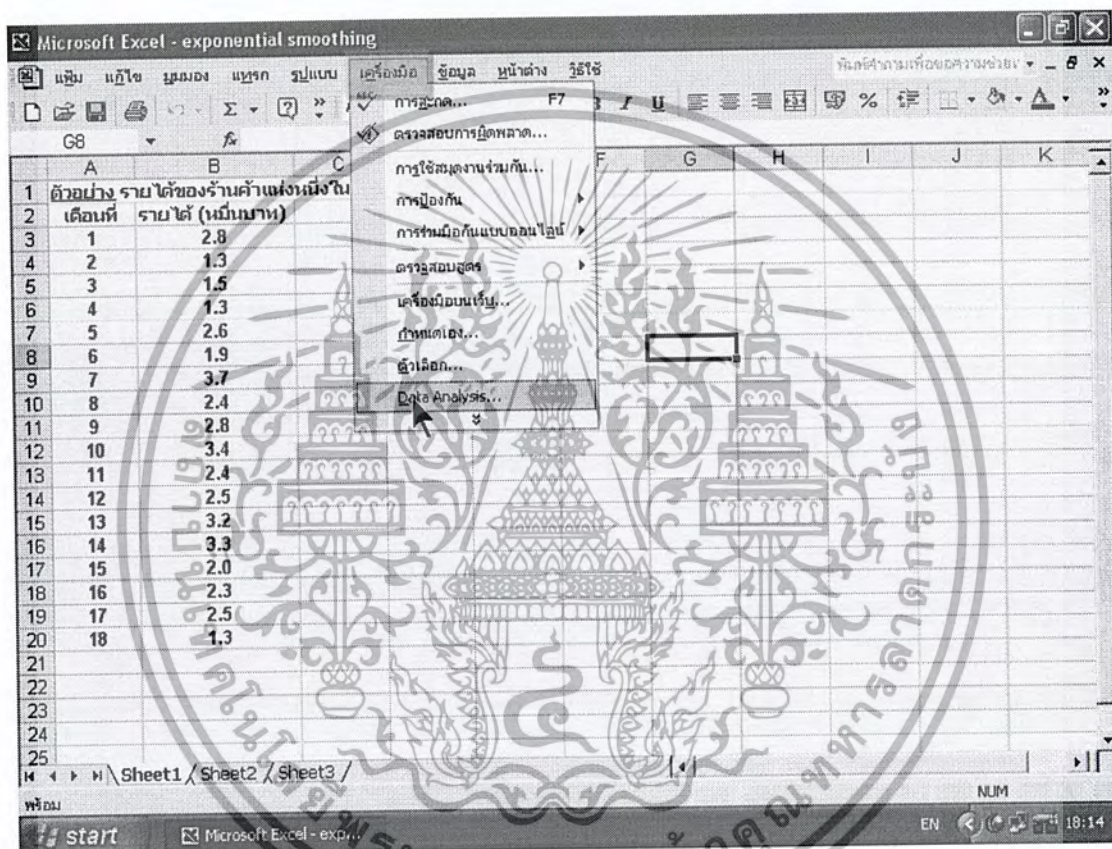
รูปที่ 19 การแทรกกราฟเพื่อให้เข้าใจยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เดือนที่	รายได้ (ล้านบาท)
1	2.8
2	1.3
3	1.5
4	1.3
5	2.6
6	1.9
7	3.7
8	2.4
9	2.8
10	3.4
11	2.4
12	2.5
13	3.2
14	3.3
15	2.0
16	2.3
17	2.5
18	1.3

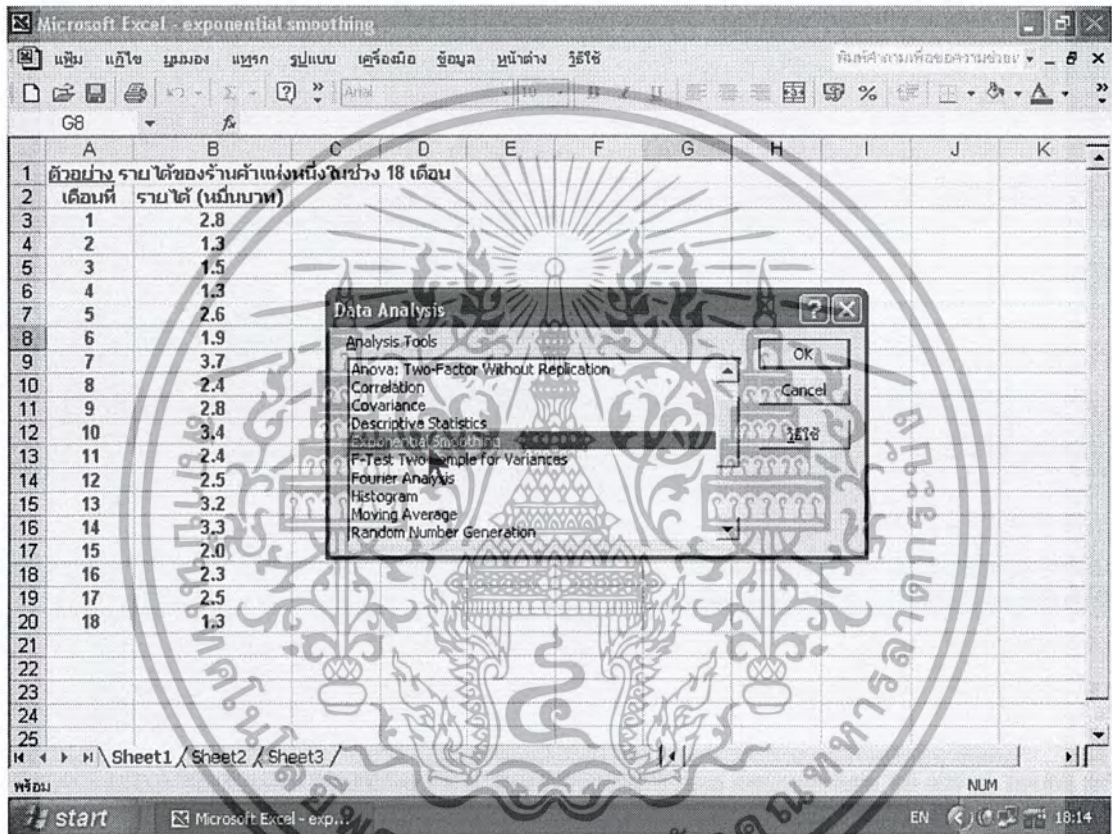
รูปที่ 20 ตัวอย่างโจทย์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



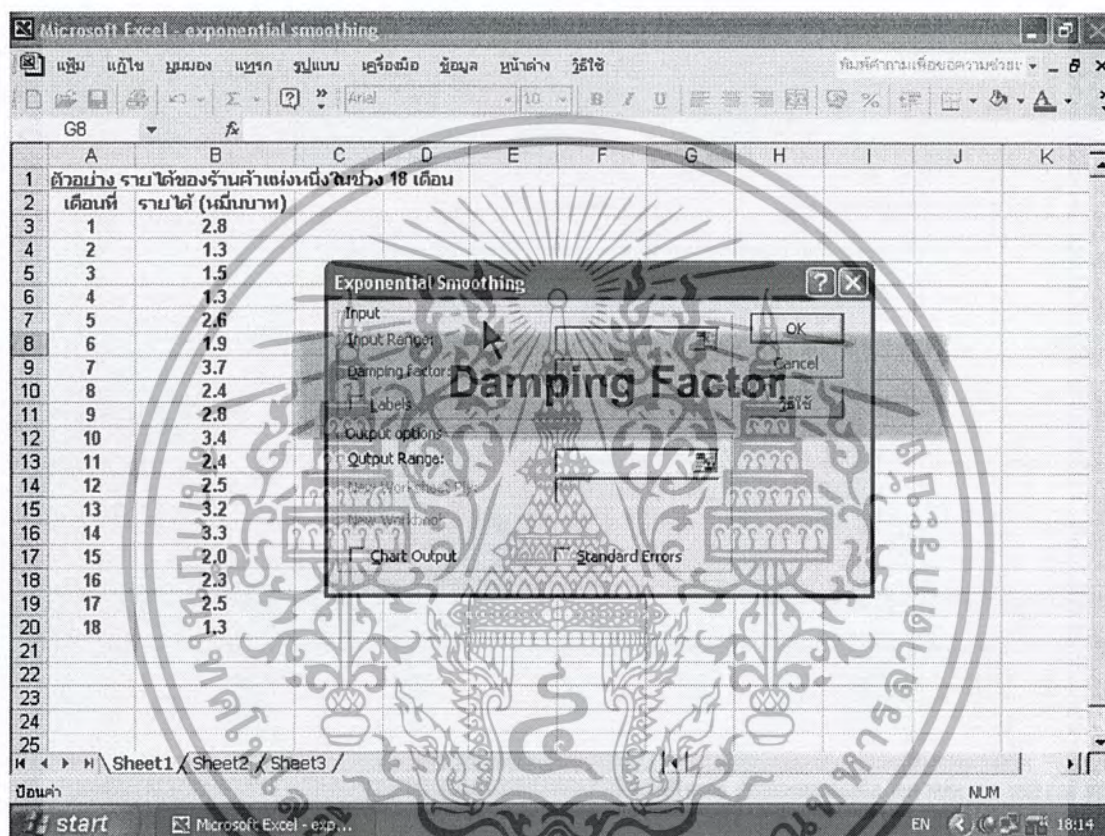
รูปที่ 21 การเลือกใช้ฟังก์ชัน Data Analysis

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 22 เมนูย่อยสำหรับเลือกหัวข้อสถิติ Exponential Smoothing

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 23 การแทรกคำอธิบายเพิ่มเติม โดยการใช้กรอบข้อความเพื่อให้เข้าใจง่ายขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Microsoft Excel - exponential smoothing

เพิ่ม แก้ไข บันทึกลง แทรก รูปแบบ เครื่องมือ ข้อมูล หน้าต่าง วิเคราะห์

เพิ่มค่าตามเมื่อลดความละเอียด

GB

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	ตัวอย่าง	รายได้ของร้านค้าแห่งหนึ่งในช่วง 18 เดือน									
2	เดือนที่	รายได้ (หมื่นบาท)									
3	1	2.8									
4	2	1.3									
5	3	1.5									
6	4	1.3									
7	5	2.6									
8	6	1.9									
9	7										
10	8										
11	9										
12	10										
13	11										
14	12	2.5									
15	13	3.2									
16	14	3.3									
17	15	2.0									
18	16	2.3									
19	17	2.5									
20	18	1.3									
21											
22											
23											
24											
25											

Exponential Smoothing

Input

Input Range: [ ]

OK

Forecast<sub>t+1</sub> =  $\alpha$  \* Actual<sub>t</sub> + (1- $\alpha$ ) \* Forecast<sub>t</sub>

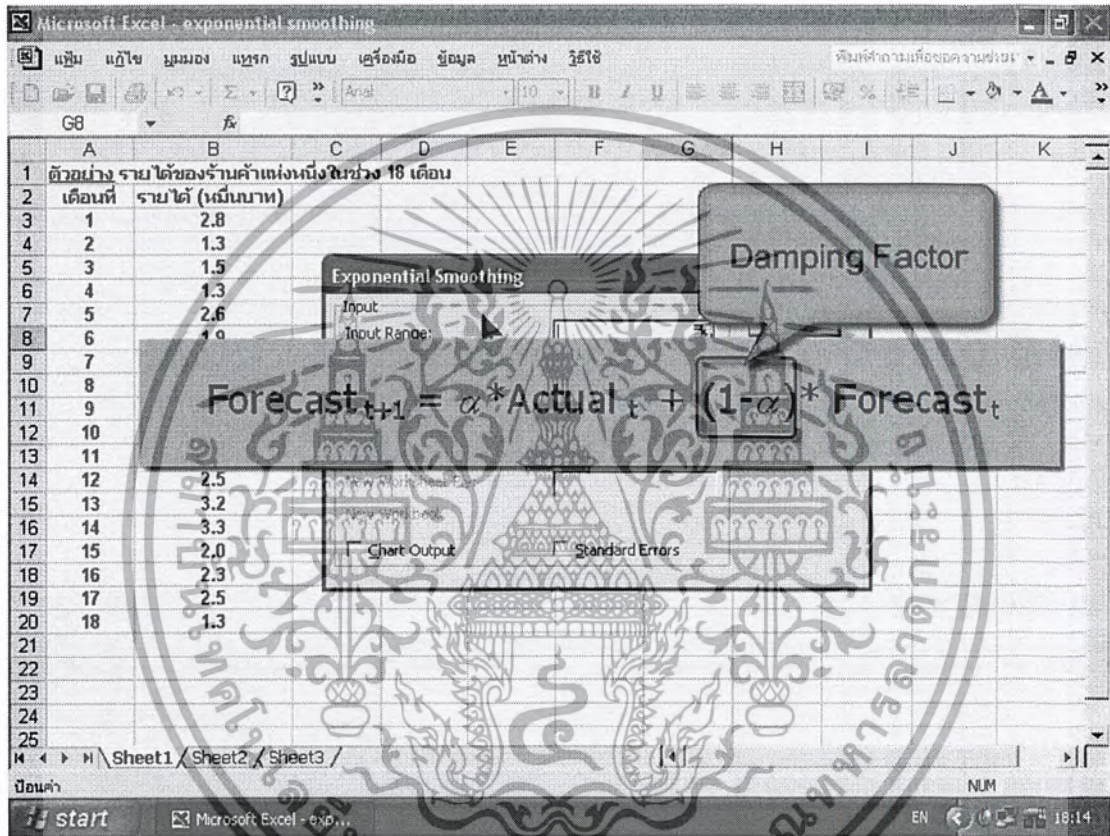
Chart Output  Standard Errors

Sheet1 | Sheet2 | Sheet3

start Microsoft Excel - exp... EN 18:14

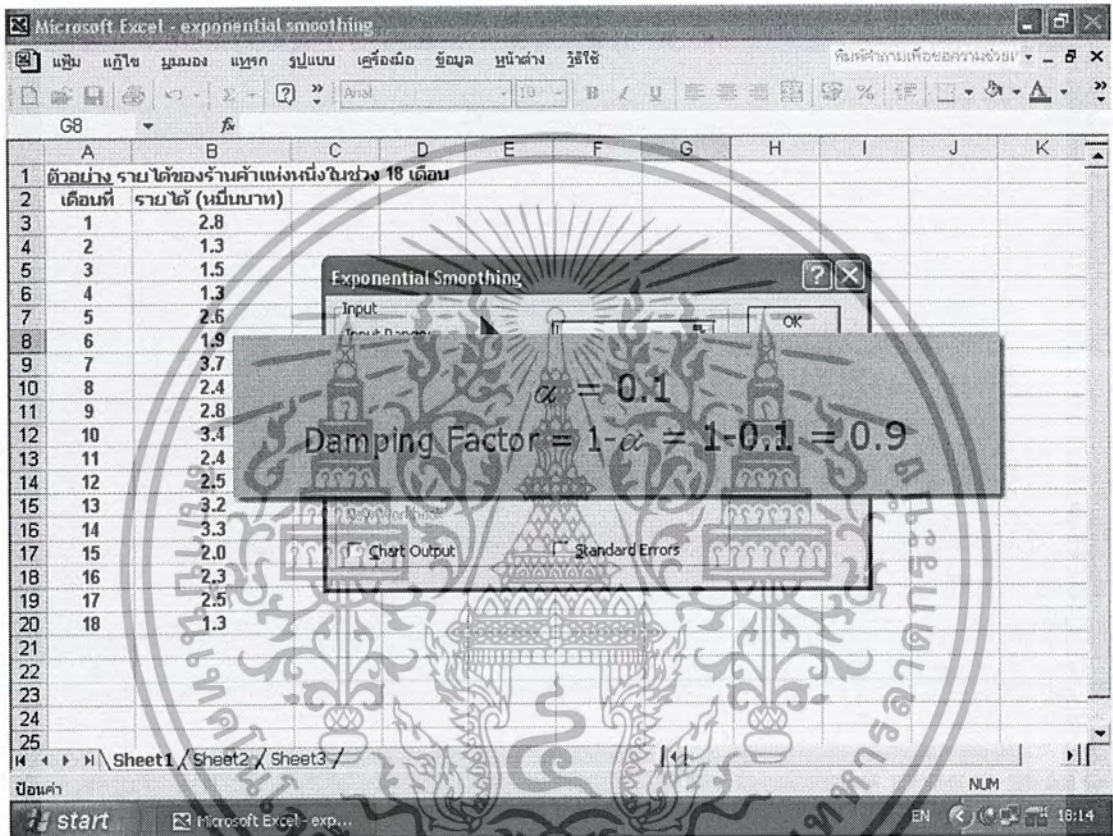
รูปที่ 24 การแทรกคำอธิบายเพิ่มเติม โดยการใช้กรอบข้อความเพื่อให้เข้าใจง่ายขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 25 การแทรกคำอธิบายเพิ่มเติม โดยการใช้กรอบข้อความ และกรอบพิเศษ เพื่อให้เข้าใจง่ายขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 26 การแทรกคำอธิบายเพิ่มเติม โดยการใส่กรอบข้อความเพื่อให้เข้าใจง่ายขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet with the following data in columns A and B:

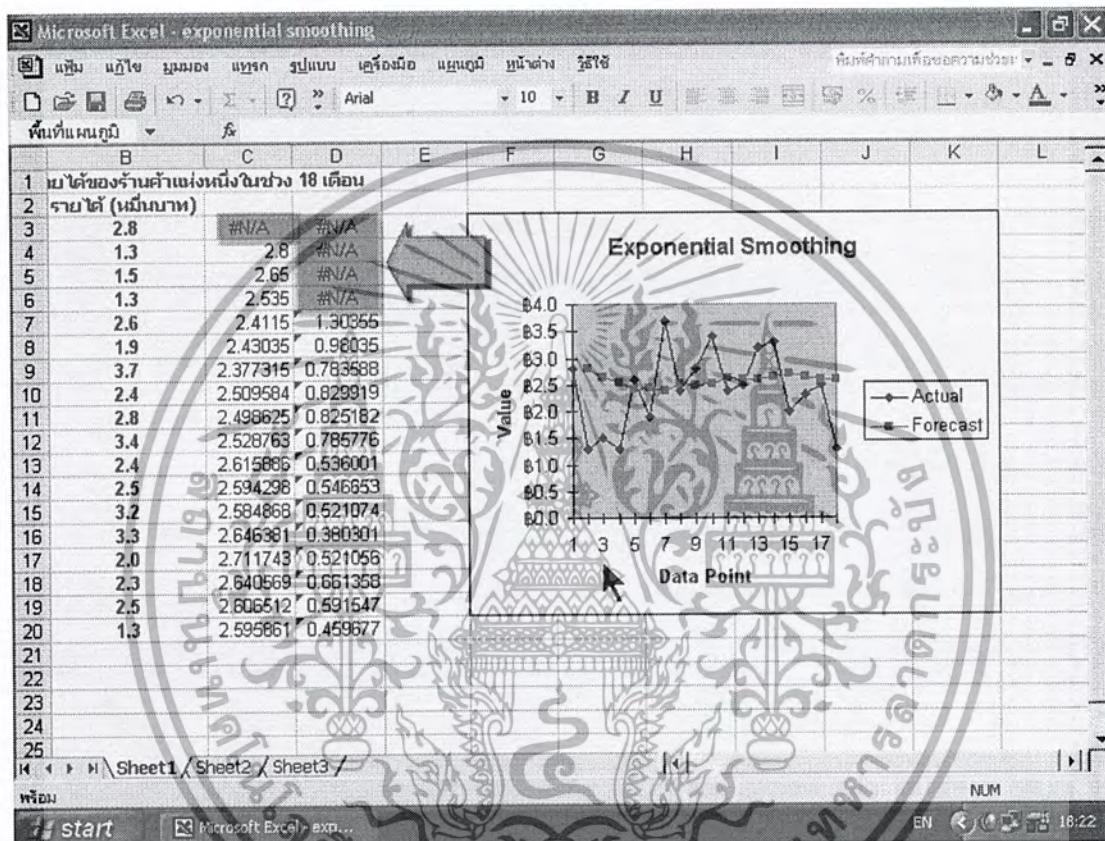
เดือนที่	รายได้อี (หมื่นบาท)
1	2.8
2	1.3
3	1.5
4	1.3
5	2.6
6	1.9
7	3.7
8	2.4
9	2.8
10	3.4
11	2.4
12	2.5
13	3.2
14	3.3
15	2.0
16	2.3
17	2.5
18	1.3

The 'Exponential Smoothing' dialog box is open with the following settings:

- Input Range: \$B\$2:\$B\$20
- Damping factor: 0.9
- Output Range: \$C\$3
- Labels:
- Chart Output:
- Standard Errors:

รูปที่ 27 หน้าต่างย่อยเพื่อการกำหนดค่าต่างๆ

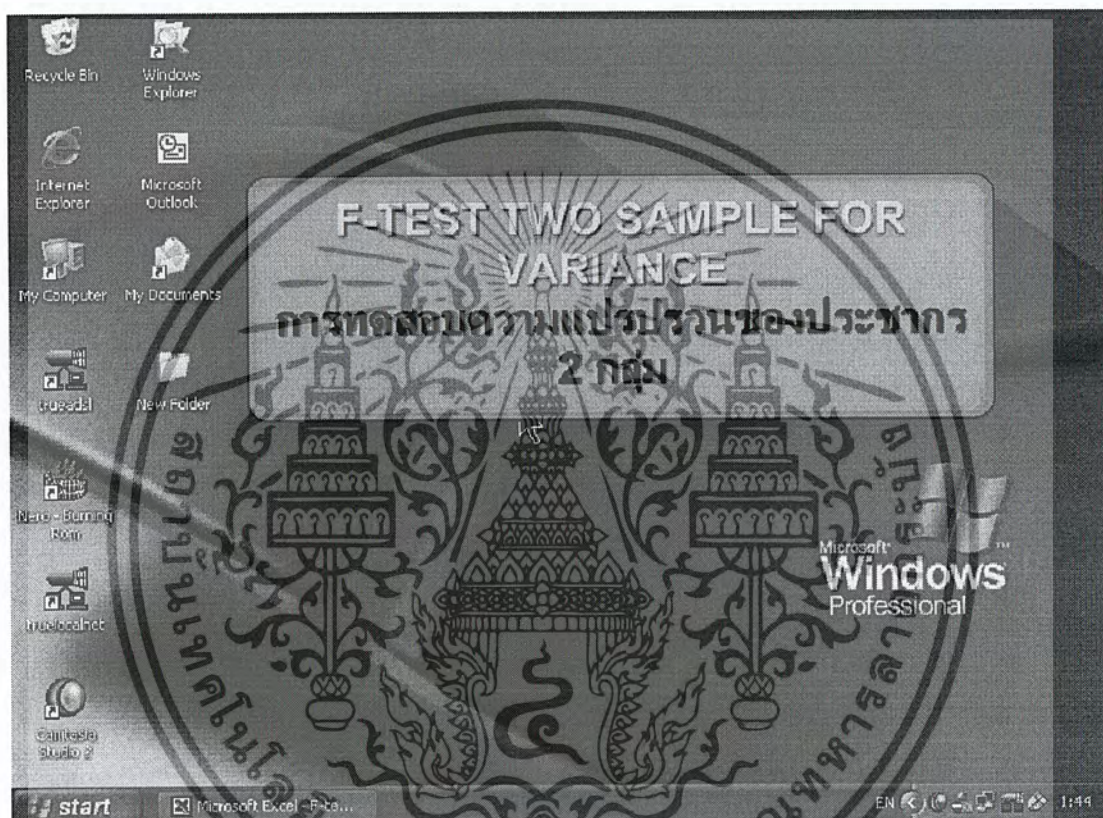
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 28 ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ และการเน้นให้เห็นถึงความแตกต่าง โดยการใช้สี เครื่องหมาย สัญลักษณ์ และ กรอบพิเศษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.4 ตัวอย่างที่ 4 เรื่อง การวิเคราะห์ทดสอบความแปรปรวนของ ประชากร 2 กลุ่ม  
(F-Test Two-Sample for Variance)



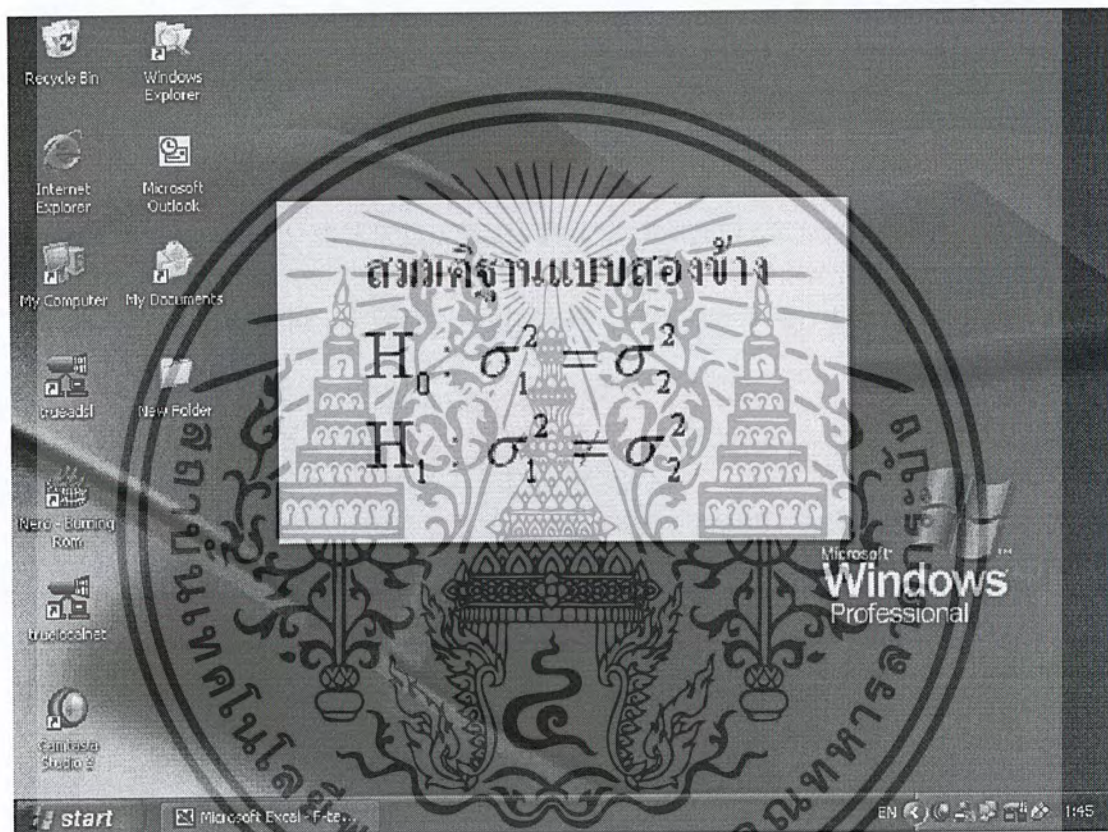
รูปที่ 29 ข้อความแสดงชื่อหัวข้อสถิติที่เลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 30 การแทรกคำอธิบายเพิ่มเติมในรูปแบบต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 31 การแทรกคำอธิบายเพิ่มเติมในรูปแบบต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Microsoft Excel - F-test two sample for variance

เพิ่ม แก้ไข ขยายมุมมอง แทรก รูปแบบ เครื่องมือ ข้อมูล หน้าต่าง วิดีโอ

ค้นหาข้อมูลเพื่อขอความช่วยเหลือ

A2  $f_{12}$  ด้วยวิธีการทำงานแบบ A และ แบบ B ว่ามีความแปรปรวนต่างกันหรือไม่ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.1

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	ตัวอย่าง ต้องการทดสอบความแปรปรวนของเวลาในการประกอบชิ้นส่วนของเล่น (หน่วยเป็น นาที)											
2	ด้วยวิธีการทำงานแบบ A และ แบบ B ว่ามีความแปรปรวนต่างกันหรือไม่ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.1											
3												
4		วิธีแบบ A	วิธีแบบ B									
5		8.2	9.5									
6		5.3	8.3									
7		6.5	7.5									
8		5.1	10.9									
9		9.7	11.3									
10		10.8	9.3									
11			8.8									
12			8.2									
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												

กลุ่มที่ 1

กลุ่มที่ 2

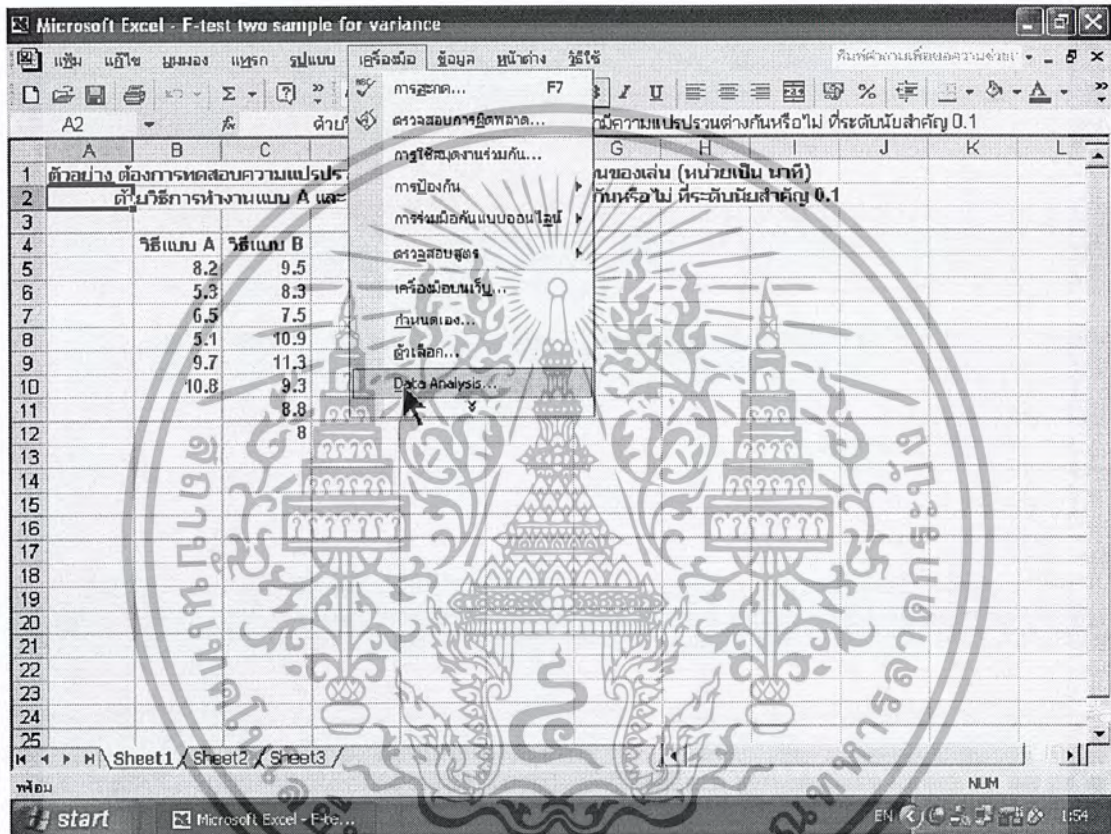
Sheet1 / Sheet2 / Sheet3 /

start Microsoft Excel - F-test...

EN NUM 1:54

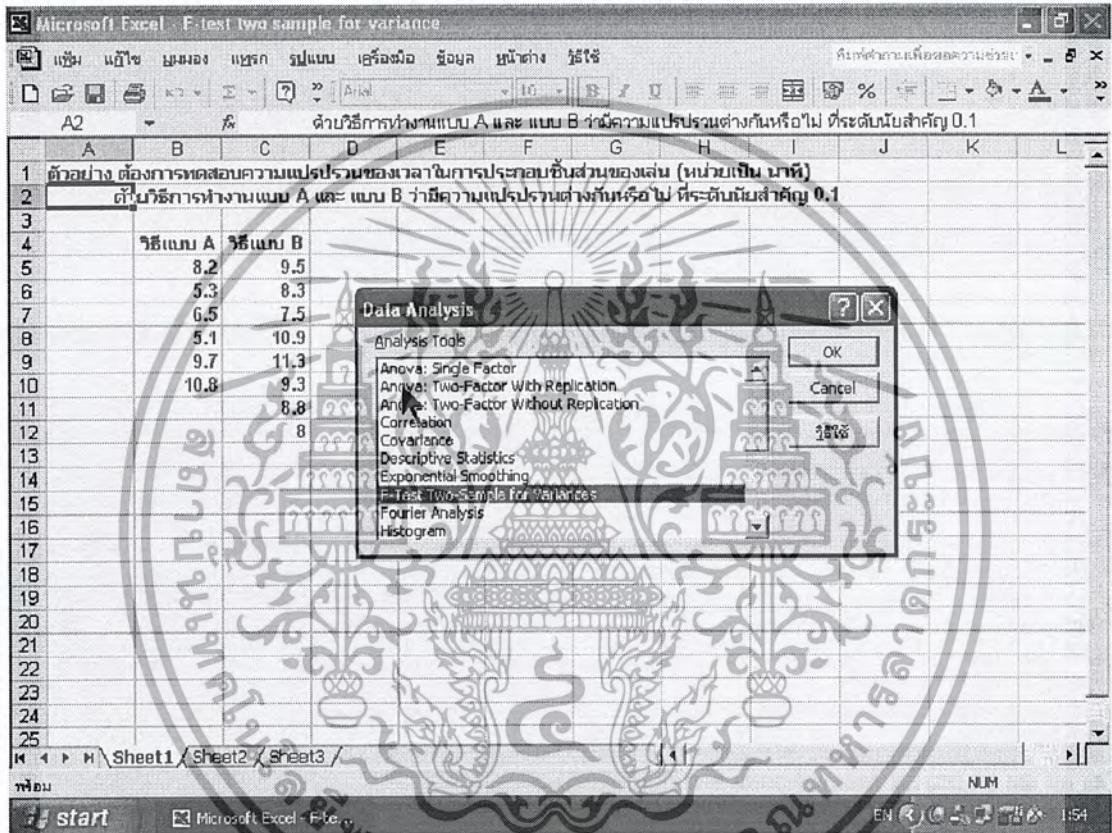
รูปที่ 32 การแทรกคำอธิบายเพิ่มเติมในรูปแบบต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 33 การเลือกใช้ฟังก์ชัน Data Analysis

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 34 เมนูย่อยสำหรับเลือกหัวข้อสถิติ F-Test Two-Sample for Variance

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Microsoft Excel - F-test two sample for variance

เพิ่ม แก้ไข มุมมอง แทรก รูปแบบ เครื่องมือ ข้อมูล หน้าต่าง วิจัย

คำสั่งคำนวณเพื่อขอความช่วยเหลือ

A2 วิจัย ดำเนินการดำเนินงานแบบ A และ แบบ B ว่ามีความแปรปรวนต่างกันหรือไม่ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.1

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	ตัวอย่าง ต้องการทดสอบความแปรปรวนของเวลาในการประกอบชิ้นส่วนของเล่น (หน่วยเป็น นาที)											
2	ด้วยวิธีการทำงานแบบ A และ แบบ B ว่ามีความแปรปรวนต่างกันหรือไม่ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.1											
3												
4		วิธีแบบ A	วิธีแบบ B									
5		8.2	9.5									
6		5.3	8.3									
7		6.5	7.5									
8		5.1	10.9									
9		9.7	11.3									
10		10.8	9.3									
11			8.8									
12			8									
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												

F-Test Two-Sample for Variances

Input

Variable 1 Range: \$E\$4:\$B\$10

Variable 2 Range: \$C\$4:\$C\$12

Labels

Alpha: 0.05

Output options

Output Range:

New Worksheet Ply: output

New Workbook

OK Cancel วิจัย

Sheet1 Sheet2 Sheet3

start Microsoft Excel - F-te... EN 1:56

รูปที่ 35 หน้าต่างข้อย่อยเพื่อการกำหนดค่าต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	ตัวอย่าง A	ตัวอย่าง B
Mean	7.6	9.2
Variance	5.552	1.814285714
Observations	6	8
df	5	7
F	3.06015748	
P(F<=f) one-tail	0.068544219	
F Critical one-tail	3.971521778	

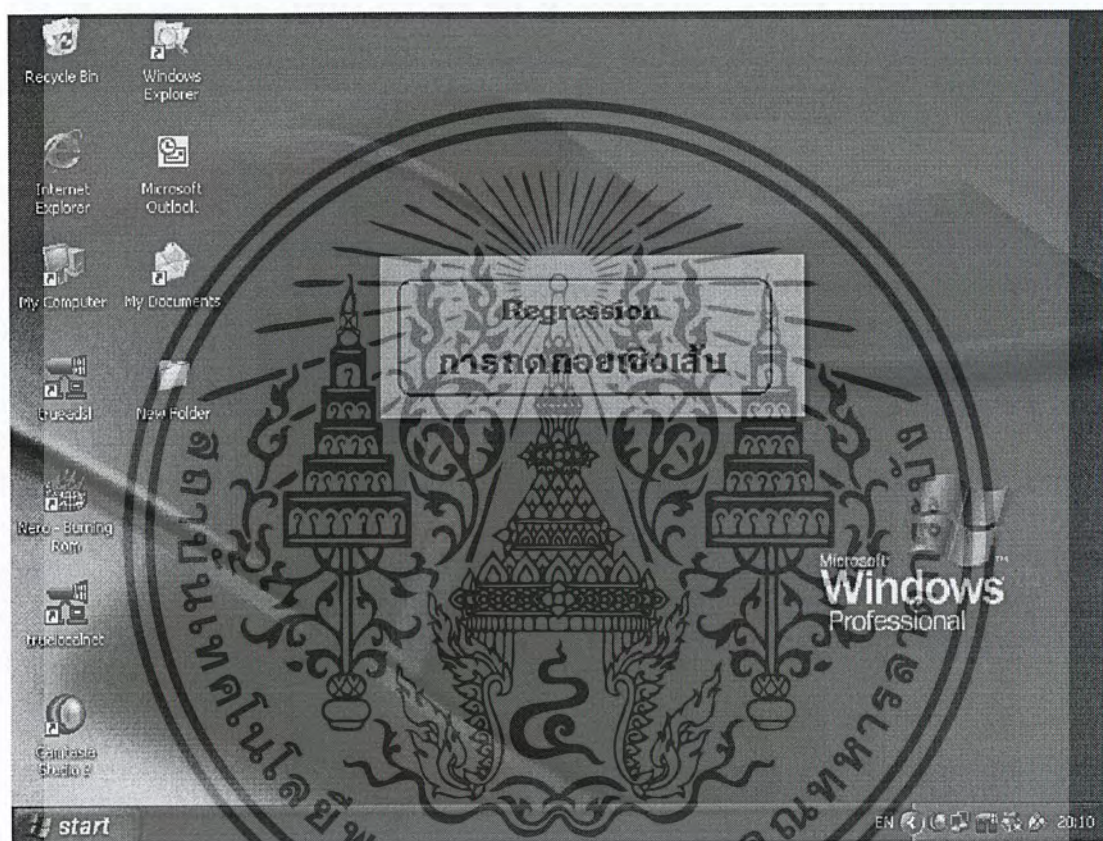
p-value >  $\alpha$

รูปที่ 36 ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ และการแทรกคำอธิบายเพิ่มเติม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1.5 ตัวอย่างที่ 5 เรื่อง การถดถอยเชิงเส้น (Regression)

การศึกษาคovariance สัมพันธ์ระหว่าง 2 ตัวแปรขึ้นไป โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทำนาย หรือ คาดคะเนเกี่ยวกับตัวแปร พร้อมทั้งแสดงค่าต่างๆที่เกี่ยวข้อง และนำความรู้ที่ได้จากตัวแปรที่เกี่ยวข้องนี้มาวิเคราะห์



รูปที่ 37 หน้าจอแสดงหัวข้อก่อนเข้าสู่เนื้อหา

Microsoft Excel - proj\_Regression

เพิ่ม แก้ไข พิมพ์ แทรก รูปแบบ เครื่องมือ ข้อมูล หน้าต่าง 35/38

Cordia New 14 B I U

D6

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	ข้อช่วย ในการศึกษาดວາມສົມພັນຮ່ວງໂຈະນາຕໍ່ລັດຖະທຳຂາຍປຶກສາຄົນໜຶ່ງ ຂໍ້ມູນທີ່ໄດ້ດັງເລັດໃນຕາຣາງ										
3		ຂອດຂາຍ (ນາທ)	ດ່າໂຈະນາ (ນາທ)	ປ. ຈຸເຊີນແກນາພາກກະຣາຍ ຫຼືອຣິບາຍດວາມສົມພັນຮ່ວງ							
4		38500	4000	ດ່າໂຈະນາແລະຂອດຂາຍໃນຮູບແບບໂຕ							
5		40000	2000	ບ. ຈຸທາສມກາຣຕອດຂອດຂ່າງງາຍ							
6		39500	2500								
7		36500	2000								
8		47500	3000								
9		44000	5000								
10		49000	4000								
11		42000	2000								
12		56000	5000								
13		52500	4000								
14		48000	2500								
15		51000	5000								

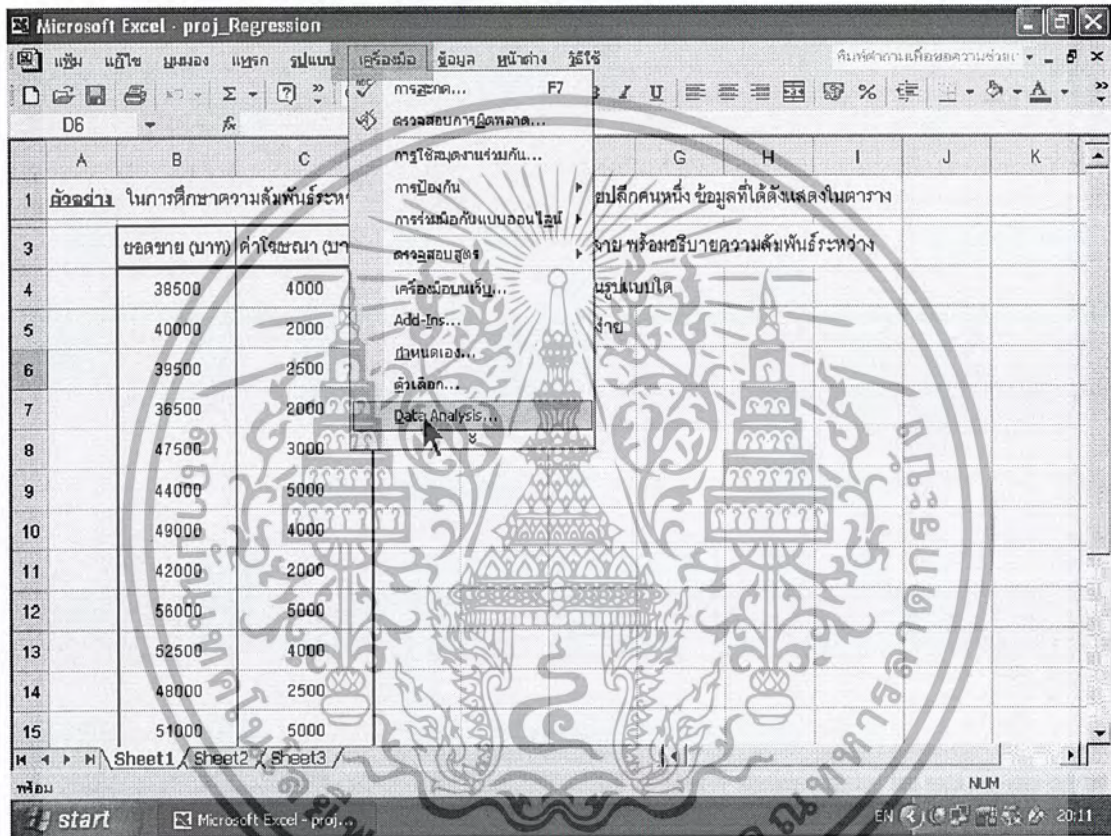
Sheet1 / Sheet2 / Sheet3

start Microsoft Excel - proj...

NUM 20:11

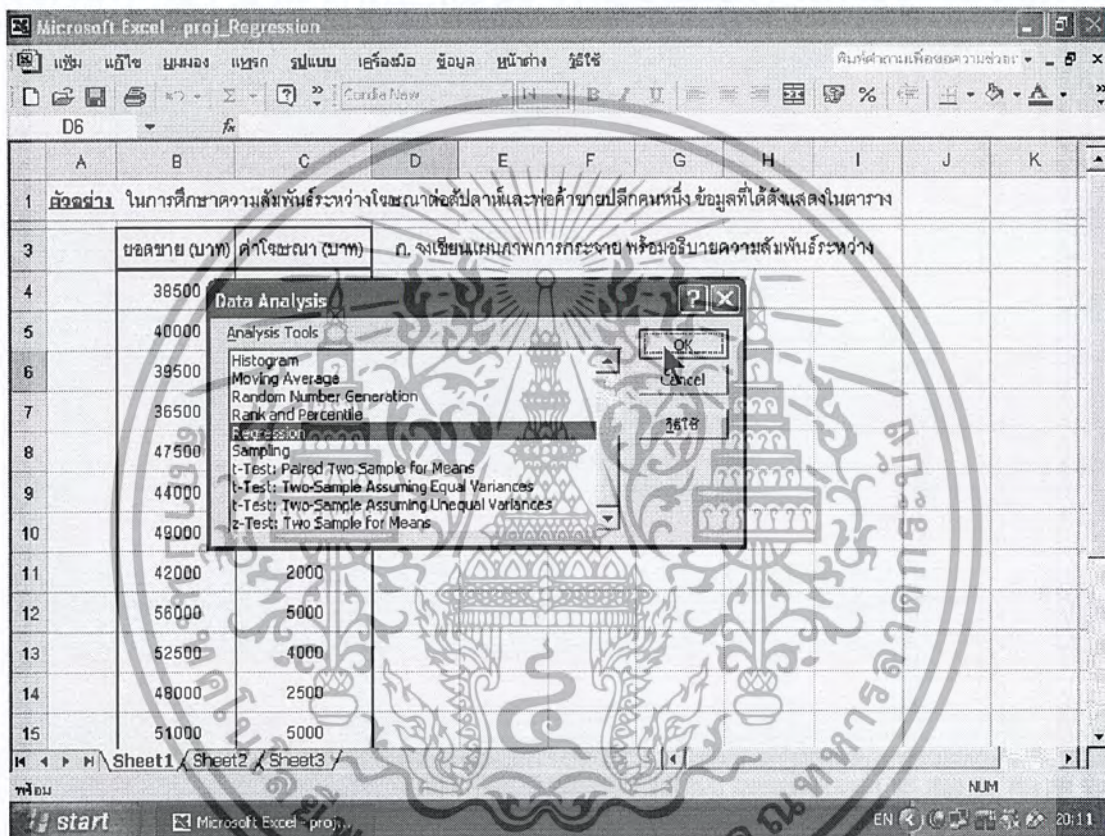
รูปที่ 38 ตัวอย่างจอทึ่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



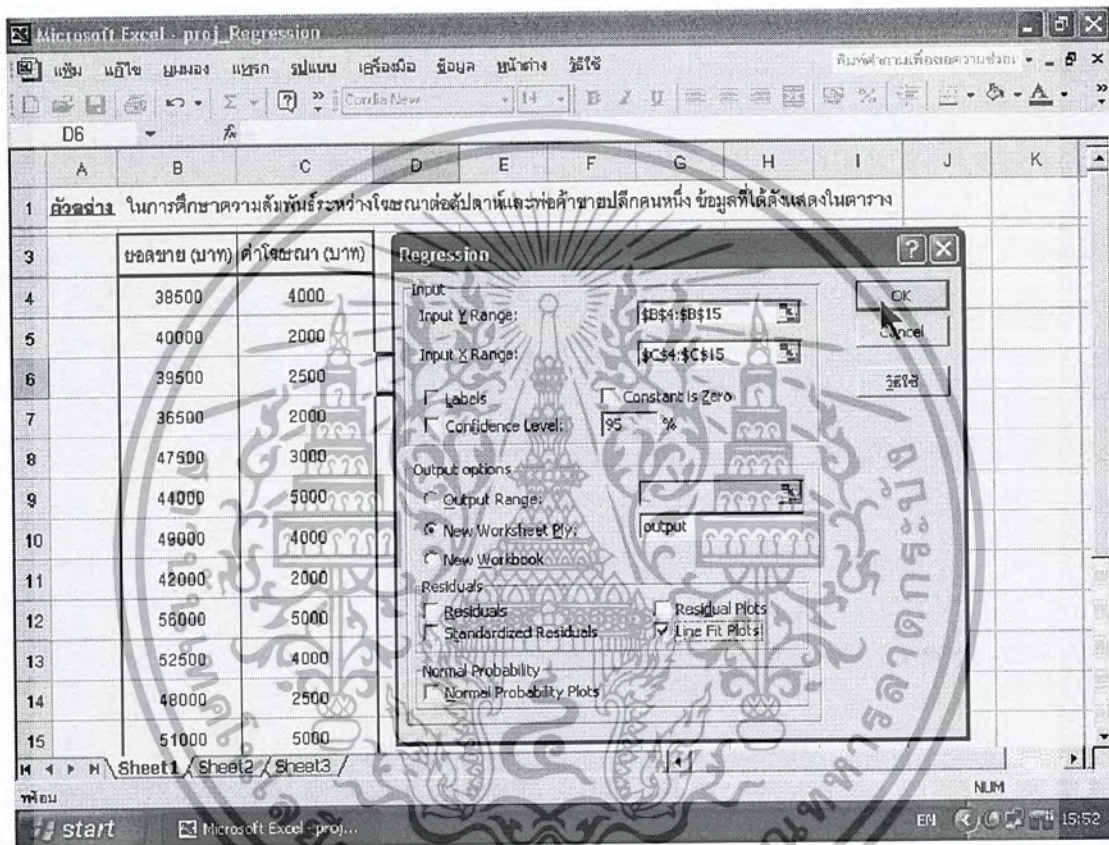
รูปที่ 39 การเลือกใช้ฟังก์ชัน Data Analysis

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



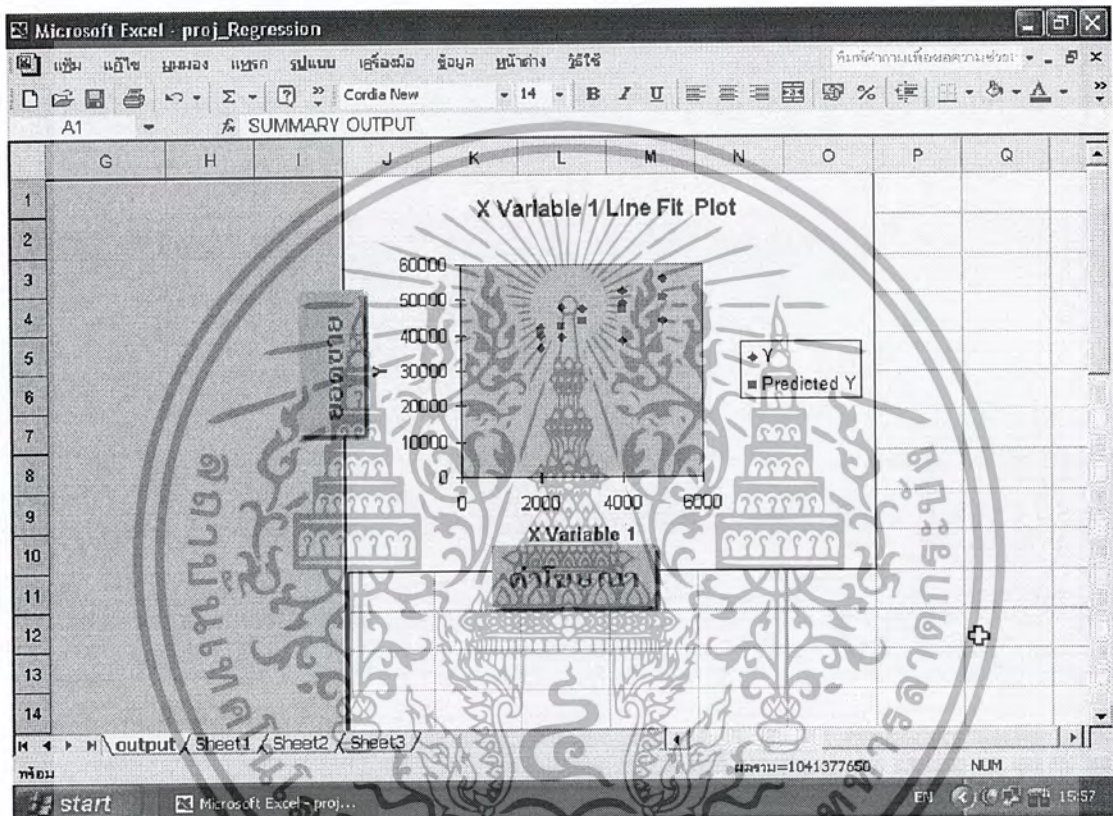
รูปที่ 40 เมนูย่อยสำหรับเลือกหัวข้อสถิติ Regression

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 41 หน้าต่างย่อยเพื่อกำหนดค่าต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 42 ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ และการแทรกคำอธิบายเพิ่มเติม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	A	B	C	D	E	F	G
6	Adjusted R Square	0.343320192					
7	Standard Error	5022.56962					
8	Observations	12					
9							
10	ANOVA						
11		<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>	
12	Regression	1	170300444.2	170300444.2	8.75093381	0.026570895	
13	Residual	10	252262055.8	25226205.58			
14	Total	11	422562500				
15							
16		<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>
17	Intercept	34370.55838	4476.617862	7.677795924	1.58474E-05	24386.03047	44345.08629
18	X Variable 1	3.220819182	1.239605445	2.598255917	0.026570895	0.458798651	5.982825714
19							

รูปที่ 43 ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ และและการเน้นให้เห็นถึงความแตกต่างโดยการ ใช้สี เครื่องหมาย และ กรอบพิเศษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Microsoft Excel - proj\_Regression

เพิ่ม แก้ไข หมุนมอง แปรค่า รูปแบบ เซลล์จัดรูปแบบ ข้อมูล หน้าต่าง ช่วยเหลือ

ไม่มีค่ากำหนดเพื่อลดความซับซ้อน

Cordia New 14 B I U

A1 SUMMARY OUTPUT

	A	B	C	D	E	F	G
6	Adjusted R Square	0.343820192					
7	Standard Error	5022.56962					
8	Observations	12					
9							
10	ANOVA						
11		df	SS	MS	F	Significance F	
12	Regression	1	170300444.2	170300444.2	6.75098391	0.026570895	
13	Residual	10	252262055.8	25226205.58			
14	Total	11	422562500				
15							
16		Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%
17	Intercept	34370.55838	4476.617862	7.677795924	1.69474E-05	24396.03047	44345.08629
18	X Variable 1	3.220812193	1.239605445	2.598255947	0.026570895	0.458798651	5.982825714
19							

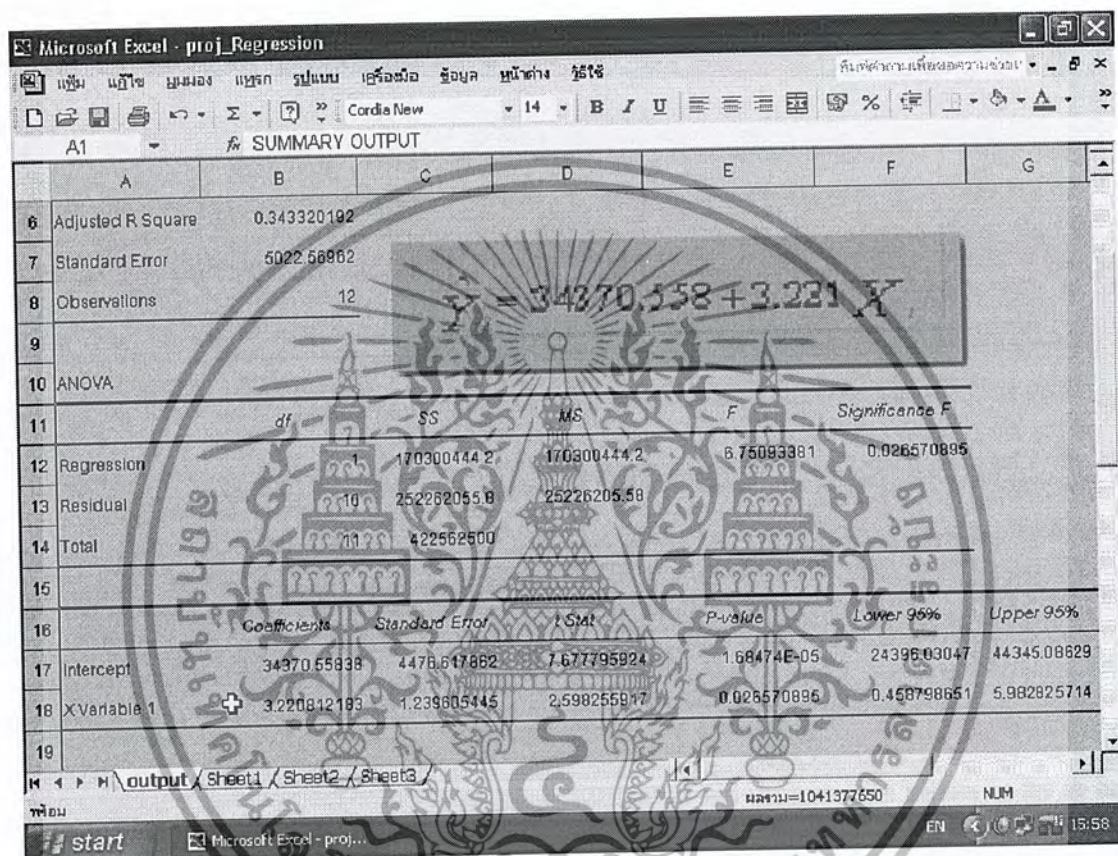
output / Sheet1 / Sheet2 / Sheet3 /

NUM

start Microsoft Excel - proj... EN 15:58

รูปที่ 44 ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ และการแทรกคำอธิบายเพิ่มเติม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 45 ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ และการแทรกคำอธิบายเพิ่มเติมเพื่อให้เข้าใจง่ายขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Microsoft Excel - proj\_Regression

SUMMARY OUTPUT

	A	B	C	D	E	F	G
6	Adjusted R Square	0.343320192					
7	Standard Error	5022.56982					
8	Observations	12					
9	สรุปได้ว่า ถ้าไม่ได้ทำการโฆษณา จะได้ออขาย เท่ากับ 34370.558						
10	ANOVA						
11		<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>	
12	Regression	1	170300444.2	170300444.2	6.75093381	0.026570895	
13	Residual	10	252262055.8	25226205.58			
14	Total	11	422562500				
15							
16		<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>
17	Intercept	34370.55838	4476.617862	7.677795924	1.69474E-05	24398.03047	44345.08629
18	X Variable 1	3.220812183	1.239605445	2.598255917	0.026570895	0.456798651	5.982825714
19							

start Microsoft Excel - proj... EN 15:58

รูปที่ 46 ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ และการแทรกคำอธิบายเพิ่มเติม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Microsoft Excel - proj\_Regression

SUMMARY OUTPUT

	A	B	C	D	E	F	G
6	Adjusted R Square	0.343320192					
7	Standard Error	5022.56862					
8	Observations	12					
9							
10	ANOVA						
11		df	SS	MS	F	Significance F	
12	Regression	1	170300444.2	170300444.2	6.75093381	0.026570895	
13	Residual	10	252262055.6	25226205.56			
14	Total	11	422562500				
15							
16		Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%
17	Intercept	34370.58638	4476.617862	7.677795824	1.68474E-05	24395.03047	44345.08629
18	X Variable 1	3.220812193	1.239605445	2.598255917	0.026570895	0.458798651	5.982825714
19							

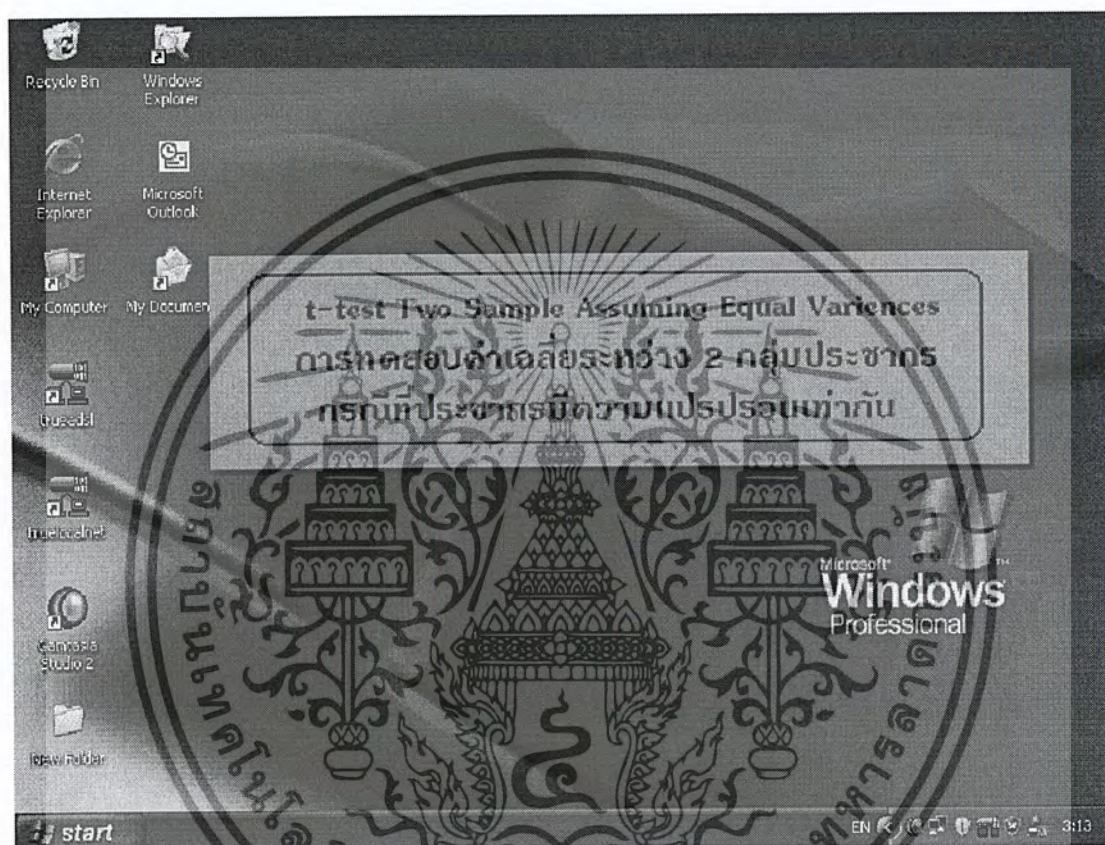
แต่ถ้ามีการเปลี่ยนตัวโฆษณาทุก ๆ 1 บาท  
จะมีบียอดขายเปลี่ยนแปลง 3.221 บาท

Microsoft Excel - proj... 15:58

รูปที่ 47 ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ และการแทรกคำอธิบายเพิ่มเติมเพื่อให้เข้าใจง่ายขึ้น

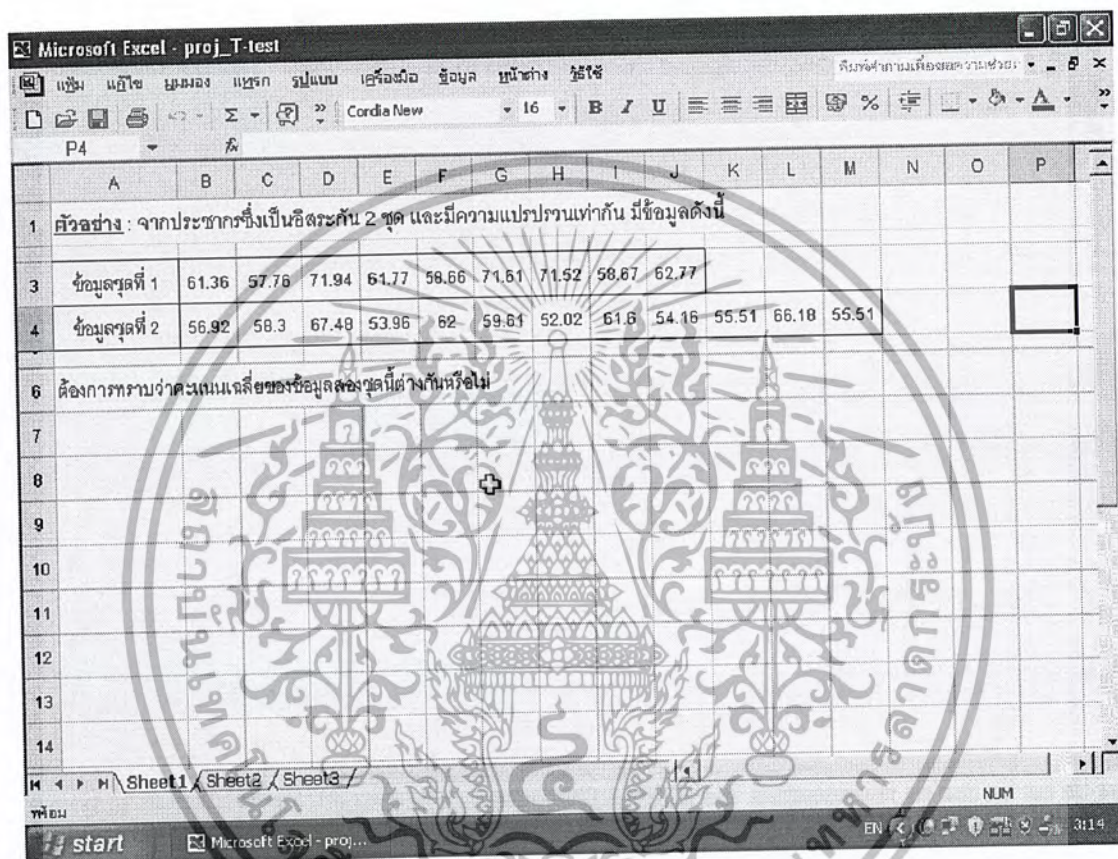
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.6 ตัวอย่างที่ 6 เรื่อง การทดสอบค่าเฉลี่ยระหว่างประชากร 2 ประชากร (t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances) การทดสอบค่าเฉลี่ยระหว่างประชากร 2 ประชากร โดยตัวอย่างที่สุ่มมานั้นเป็นอิสระกัน และมีความแปรปรวนของประชากรสองกลุ่มเท่ากัน



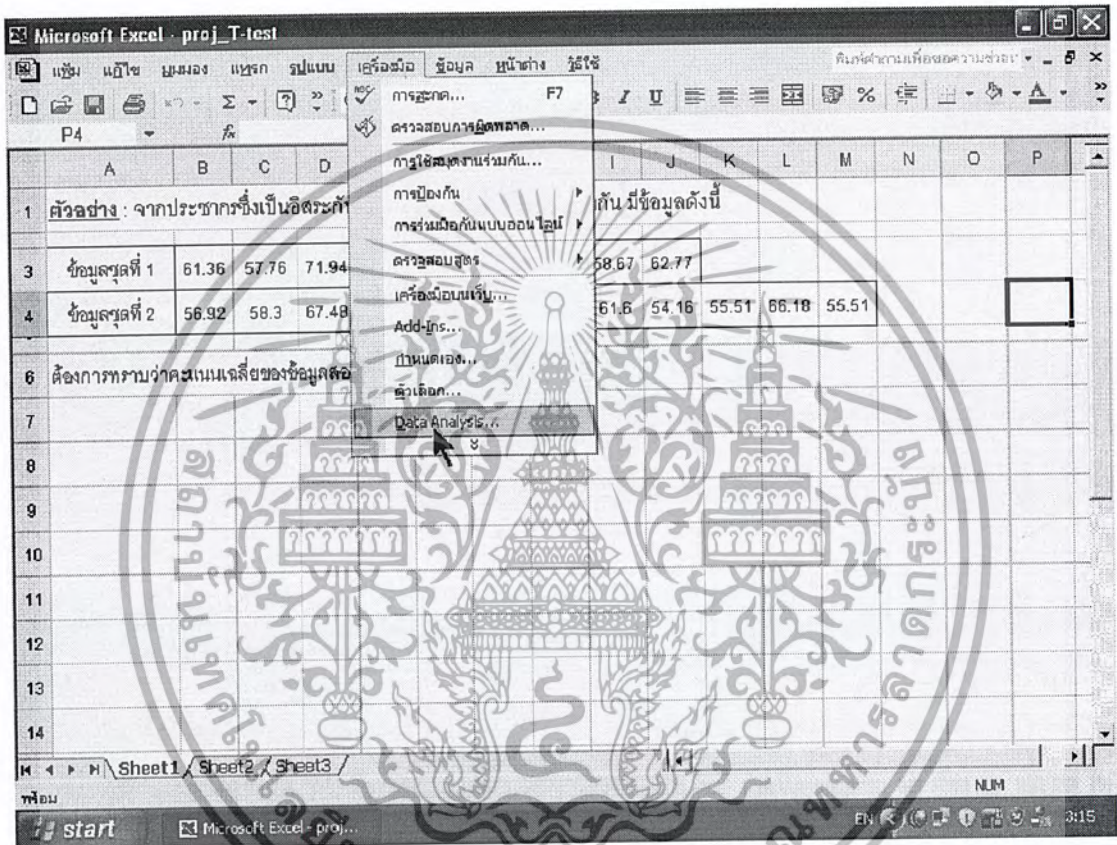
รูปที่ 48 หน้าจอแสดงหัวข้อก่อนเข้าสู่เนื้อหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 49 ตัวอย่าง โจทย์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 50 การเลือกใช้ฟังก์ชัน Data Analysis

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Microsoft Excel - proj\_T-test

เพิ่ม แก้ไข มุมมอง แทรก รูปแบบ เครื่องมือ ข้อมูล หน้าที่ต่าง ๆ 35 ใช้

การคำนวณเพื่อแสดงความละเอียด

P4

Cordia New 16 B I U

1 ตัวอย่าง : จากประชากรซึ่งเป็นอิสระกัน 2 ชุด และมีความแปรปรวนเท่ากัน มีข้อมูลดังนี้

3	ข้อมูลชุดที่ 1	61.36	57.76	71.94	61.77	58.66	71.61	71.52	58.67	62.77			
4	ข้อมูลชุดที่ 2	56.92	58.3	67.48	53.96	62	59.61	52.02	61.6	54.16	55.51	66.18	55.51

6 ต้องการทราบว่าคะแนนเฉลี่ยของข้อมูลสองชุดนี้ต่างกันหรือไม่

7

8

9

10

11

12

13

14

Sheet1 / Sheet2 / Sheet3 /

start Microsoft Excel - proj...

NUM 3:15

**Data Analysis**

Analysis Tools

- Histogram
- Moving Average
- Random Number Generation
- Rank and Percentile
- Regression
- Sampling
- t-Test: Paired Two Sample for Means
- t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances
- t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances
- z-Test: Two Sample for Means

OK Cancel

รูปที่ 51 เมนูย่อยสำหรับเลือกหัวข้อสถิติ t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Microsoft Excel - proj\_T-test

เพิ่ม แก้ไข มุมมอง แทรก รูปแบบ เครื่องมือ ข้อมูล หน้าต่าง วิเคราะห์

File Home Insert Reference Tools Data View Window Help

Corolla New 16 B I U

P4

ตัวอย่าง : จากประชากรซึ่งเป็นอิสระกัน 2 ชุด และมีความแปรปรวนเท่ากัน มีข้อมูลดังนี้

ข้อมูลชุดที่ 1	61.36	57.76	71.94	61.77	58.66	71.61	71.52	58.67	62.77			
ข้อมูลชุดที่ 2	56.92	58.3	67.48	53.96	62	59.61	52.02	61.6	54.16	55.51	66.18	55.51

ต้องการ

t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances

Input

Variable 1 Range: \$B\$3:\$J\$3

Variable 2 Range: \$B\$4:\$M\$4

Hypothesized Mean Difference: [ ]

Labels

Alpha: 0.05

Output options

Output Range: [ ]

New Worksheet Ply: output

New Workbook

OK Cancel วิเคราะห์

Sheet1 / Sheet2 / Sheet3 /

start Microsoft Excel - proj... 3:17

รูปที่ 52 หน้าต่างย่อยเพื่อกำหนดค่าต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Microsoft Excel - proj\_T-test

เพิ่ม แก้ไข มุมมอง แทรก รูปแบบ เครื่องมือ ข้อมูล หน้าต่าง วิเคราะห์

จัดวางตำแหน่งเครื่องมือตามสะดวก

A1 I-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	I-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances								
2									
3		Variable 1	Variable 2						
4	Mean	64.00666667	58.50416667						
5	Variance	36.8529	24.03999924						
6	Observations	9	12						
7	Pooled Variance	29.0137943							
8	Hypothesized Mean C	0							
9	df	19							
10	t Stat	2.274548093							
11	P(T<=t) one-tail	0.017356733							
12	t Critical one-tail	1.729131327							
13	P(T<=t) two-tail	0.034713466							
14	t Critical two-tail	2.093024705							

ป-value  
น้อยกว่า 0.05

start Microsoft Excel - proj... EN 3/18

รูปที่ 53 ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ และการเน้น โดยการใช้สี เครื่องหมาย และ กรอบพิเศษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

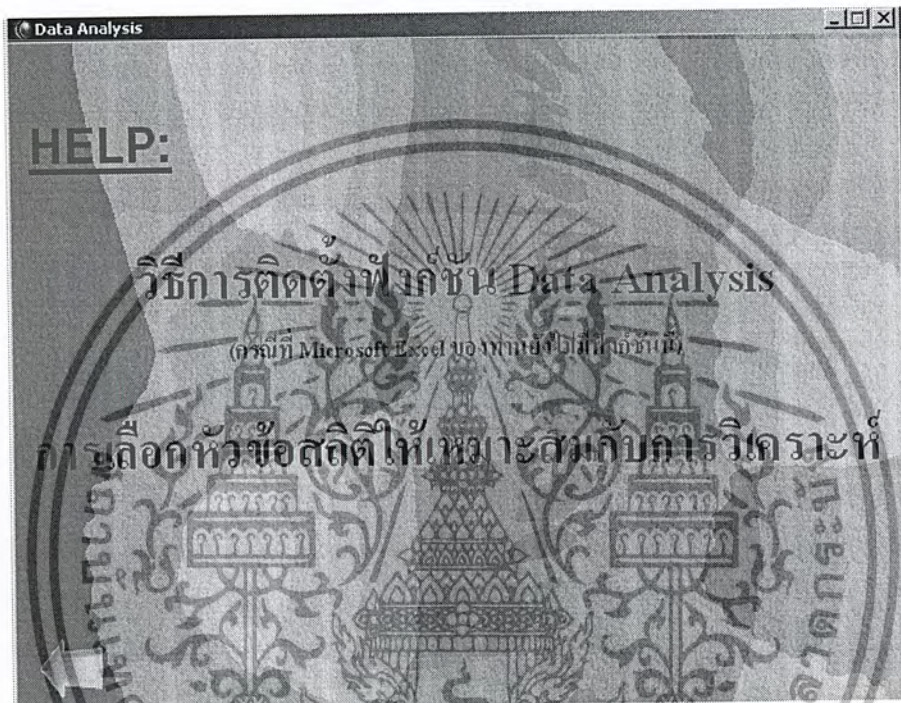
	Variable 1	Variable 2
Mean	64.00666667	58.60416667
Variance	35.6529	24.03999924
Observations	9	12
Pooled Variance	29.0137943	
Hypothesized Mean D	0	
df	19	
t Stat	2.274546093	
P(T<=t) one-tail	0.017356733	
t Critical one-tail	1.729131327	
P(T<=t) two-tail	0.034713466	
t Critical two-tail	2.093024705	

สรุปได้ว่า ข้อมูลชุดที่ 1 บ่อยกว่า ข้อมูลชุดที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

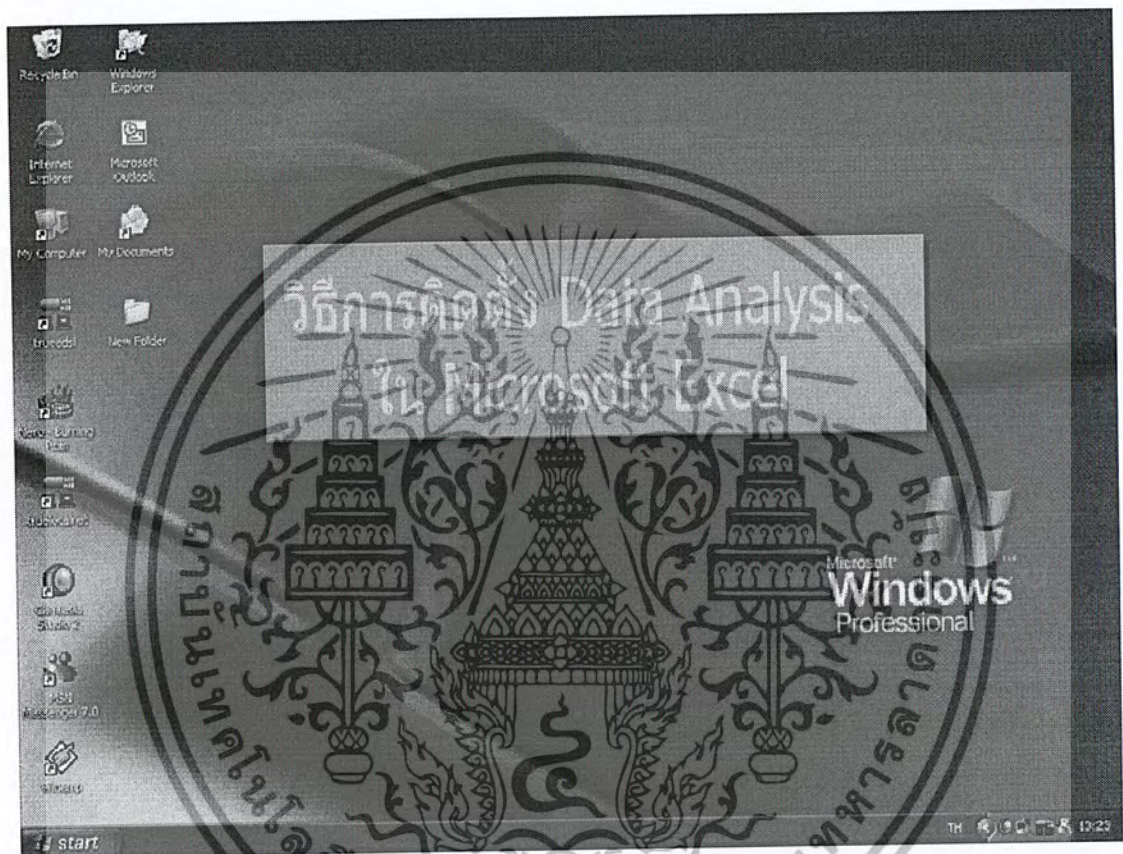
รูปที่ 54 ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ และการแทรกคำอธิบายเพิ่มเติม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1.6 เมื่อเริ่มเข้าสู่ HELP ใน ซีดีสื่อการสอน จะปรากฏเมนูดังรูป

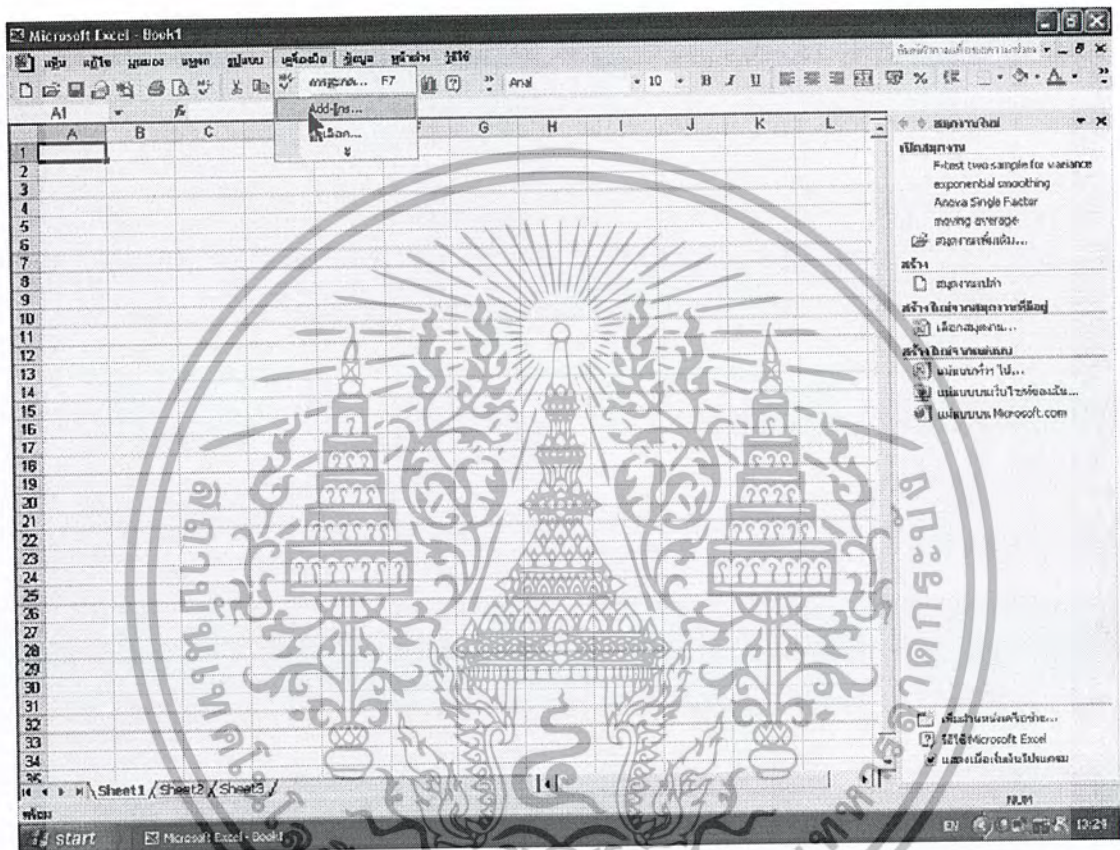


รูปที่ 55 เมนูการติดตั้ง และ เมนูการเลือกหัวข้อสถิติ



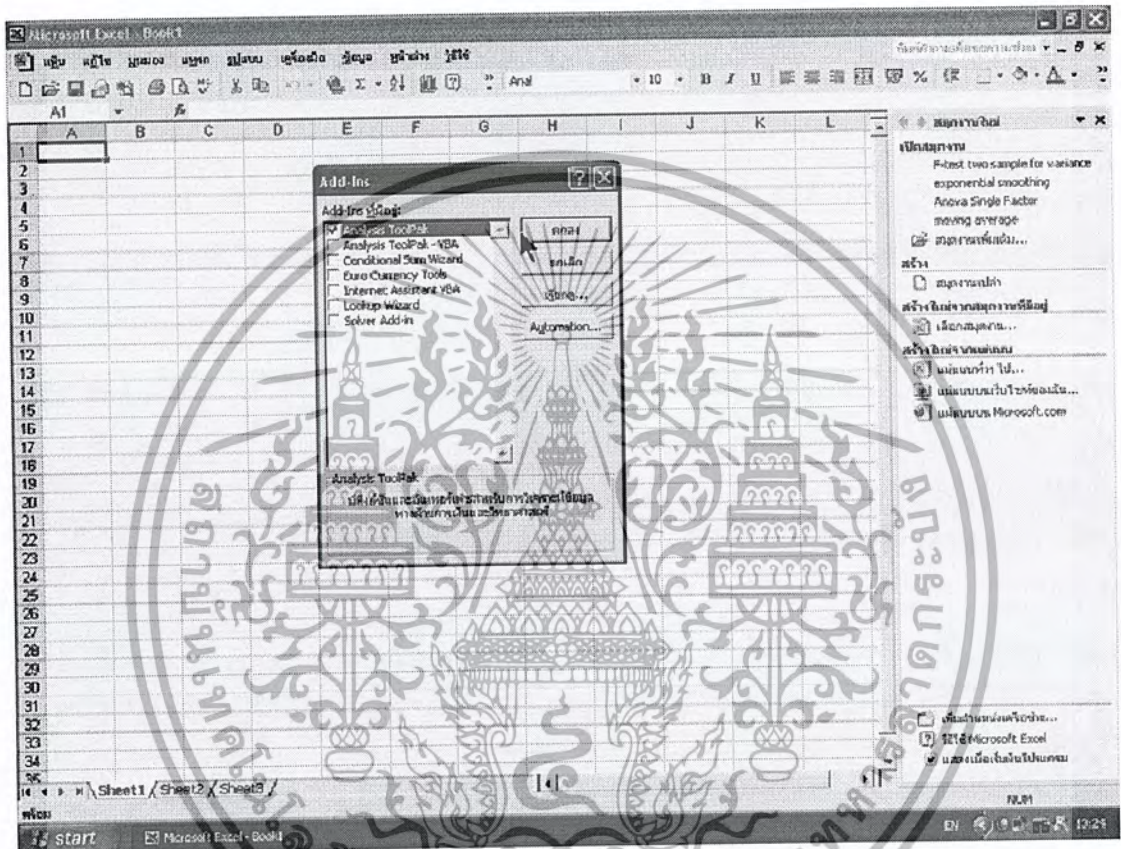
รูปที่ 56 ชื่อความแสดงหัวชื่อวิธีการติดตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 57 การเลือกใช้ Add-Ins

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



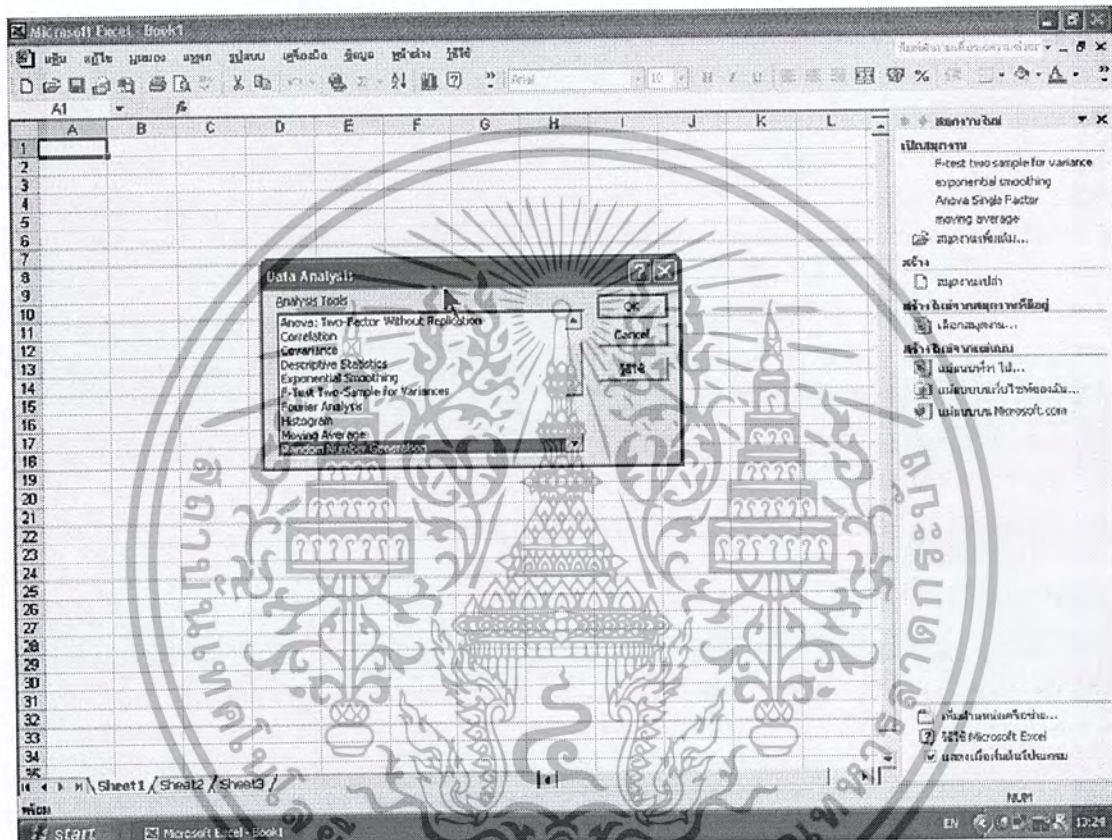
รูปที่ 58 เมนู Add-Ins เพื่อเลือก Analysis Toolpak

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 59 การเลือกใช้ฟังก์ชัน Data Analysis

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



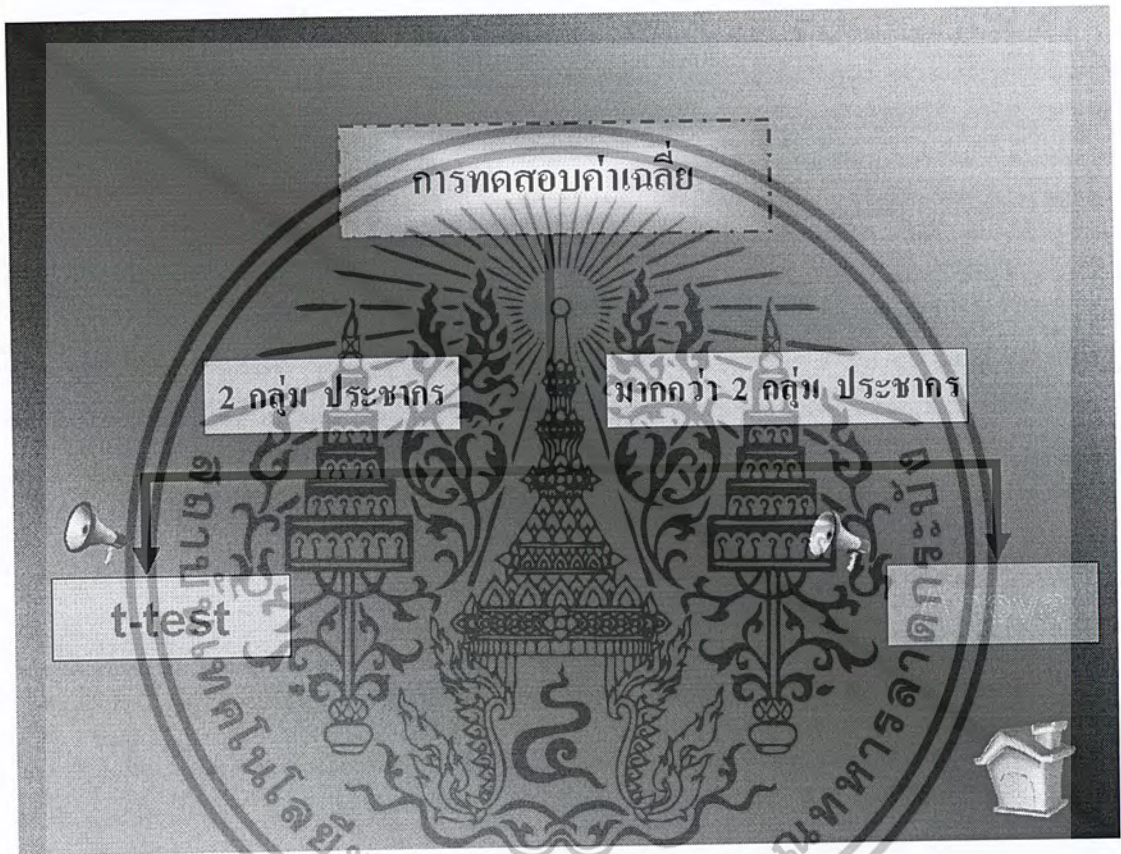
รูปที่ 60 เมนูย่อยสำหรับเลือกหัวข้อสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 61 การเลือกหัวข้อสถิติให้เหมาะสมกับการวิเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

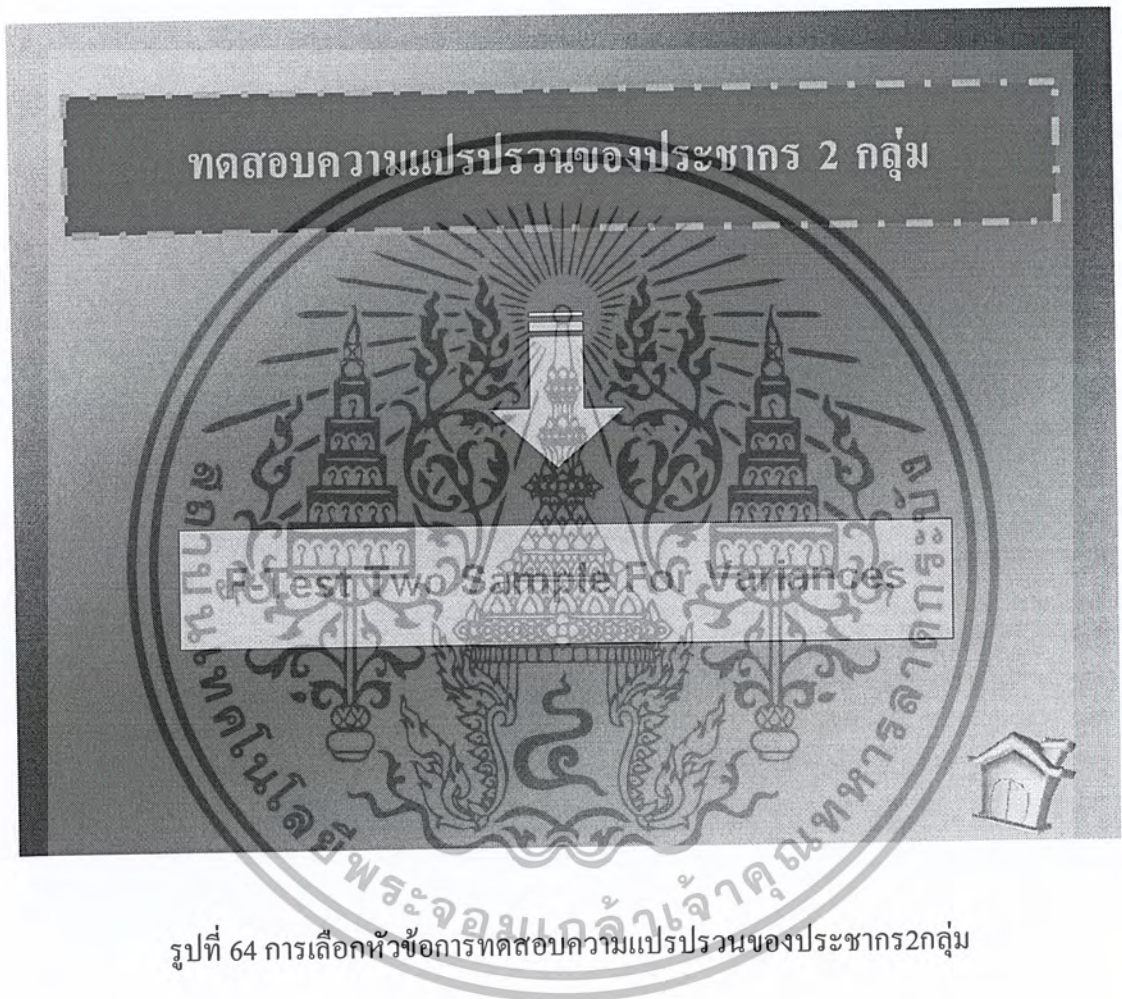


รูปที่ 62 การเลือกหัวข้อการทดสอบค่าเฉลี่ย

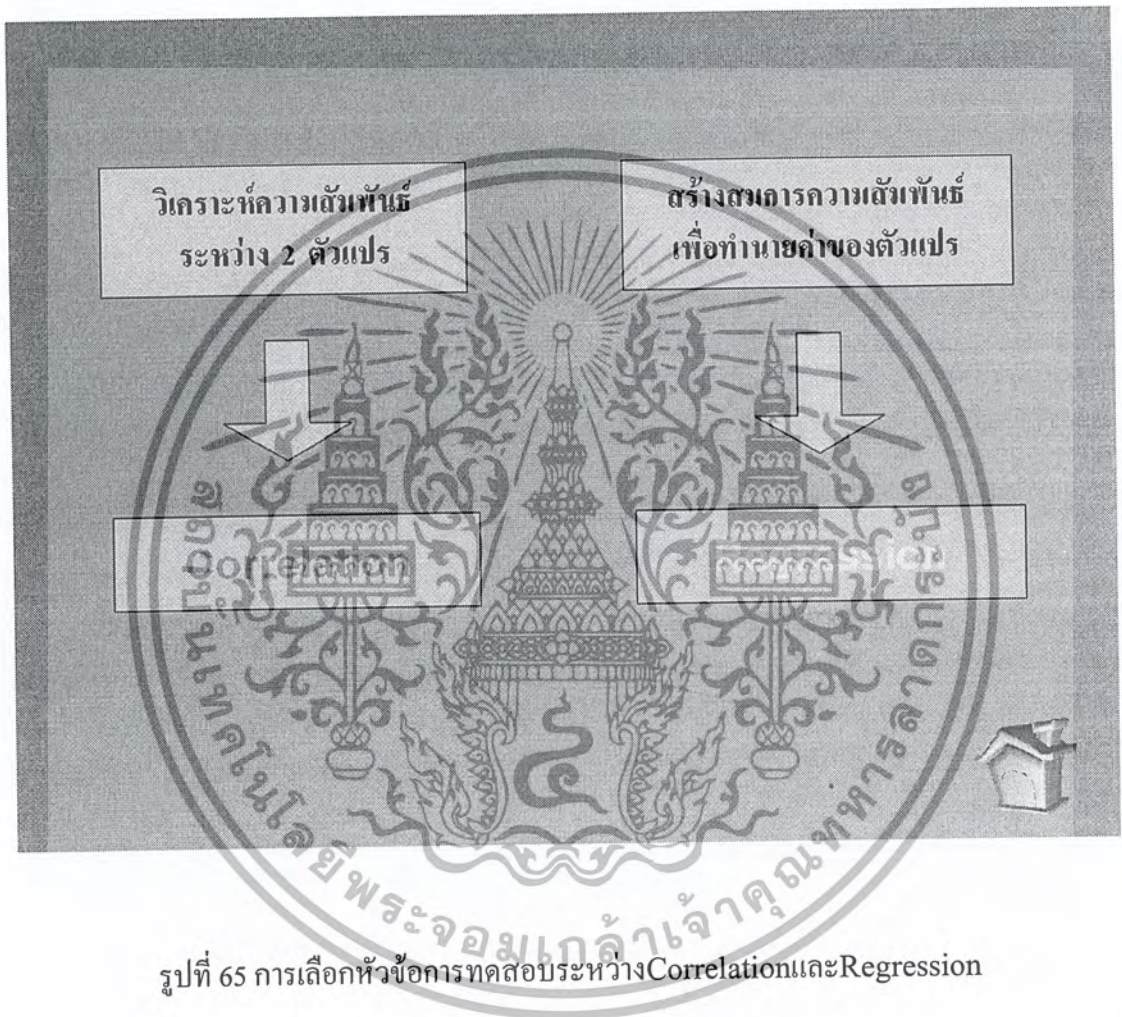
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



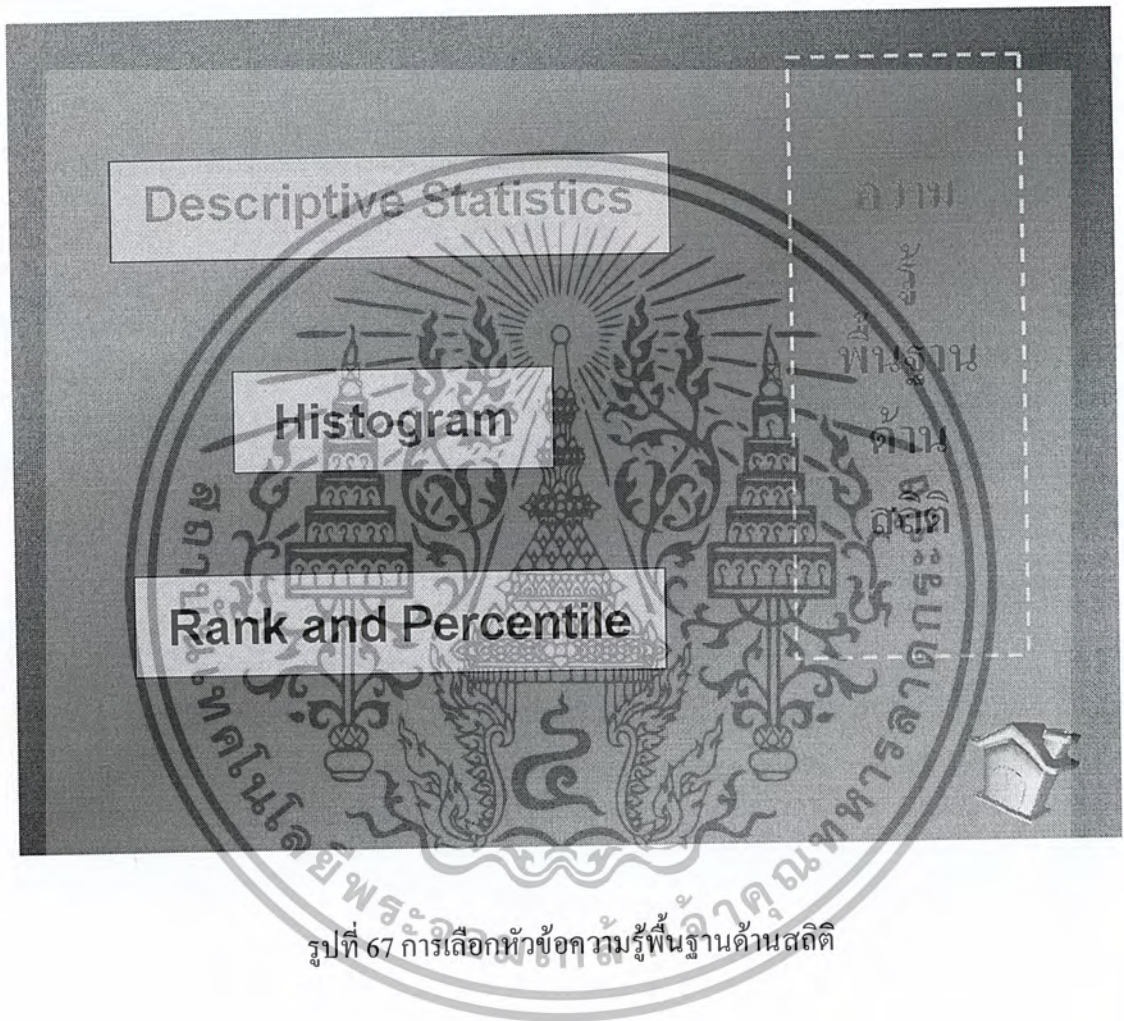
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



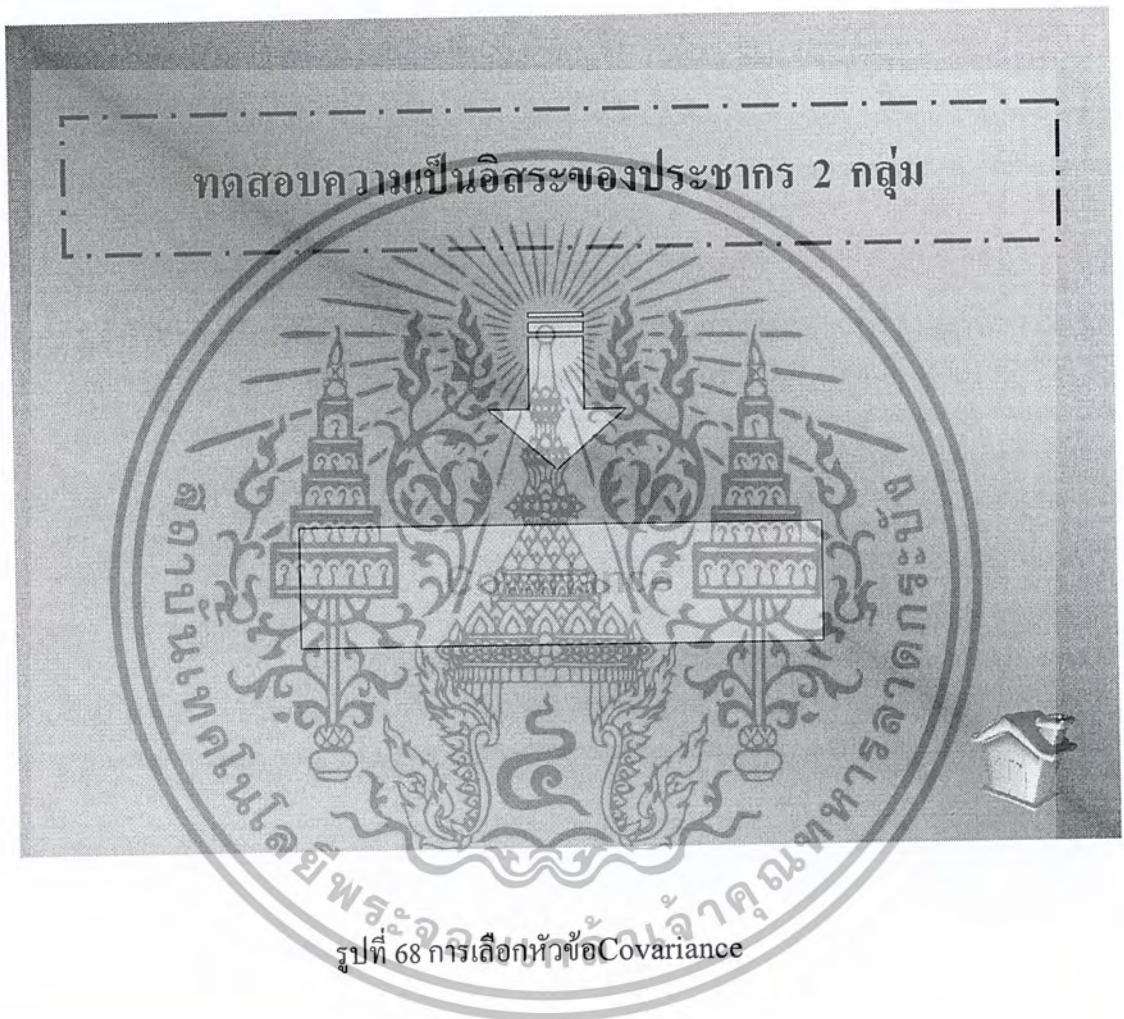
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2 การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของการใช้สื่อการสอนในการวิเคราะห์ข้อมูลผ่านการ ใช้ฟังก์ชัน Data Analysis ใน Microsoft Excel

ในการวัดความเข้าใจทางด้านเนื้อหาว่า สื่อการสอนที่จัดทำขึ้นนี้ช่วยให้ผู้ที่ไม่เคยใช้ฟังก์ชัน Data Analysis ใน Microsoft Excel ได้มีความรู้และเข้าใจในเรื่องการใช้ฟังก์ชัน Data Analysis เพิ่มมากขึ้น ทางคณะผู้จัดทำได้นำนักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน แบ่งเป็นเพศชาย 4 คน และ เพศหญิง 6 คน มาทำการทดสอบก่อนและหลังการการใช้สื่อการสอนได้ผลการทดสอบ ดังนี้

ตารางที่ 1  
คะแนนการทดสอบก่อนใช้สื่อ และ คะแนนการทดสอบหลังการใช้สื่อของกลุ่มตัวอย่าง

นักศึกษาคนที่	คะแนนก่อนใช้สื่อ	คะแนนหลังใช้สื่อ
1	15.5	28.5
2	15.5	25
3	18.5	26
4	9.5	22.5
5	13	27.5
6	2	23.5
7	2	25.5
8	10	28.5
9	18	26
10	18	26

จากตารางที่ 1 จะเห็นว่า โดยส่วนใหญ่กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนหลังการใช้สื่อมากกว่าก่อนการใช้สื่อ โดยมีผลต่างของคะแนนต่ำสุดอยู่ที่นักศึกษาคนที่ 3 ด้วยคะแนน 7.5 คะแนน และ ผลต่างของคะแนนสูงสุดอยู่ที่นักศึกษาคนที่ 7 ด้วยคะแนน 23.5 คะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2

ผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย Wilcoxon Matched-Pairs Signed-Rank Test

Ranks		N	Mean Rank	Sum of Ranks
คะแนนหลังเรียน -	Negative Ranks	0 <sup>a</sup>	.00	.00
คะแนนก่อนเรียน	Positive Ranks	10 <sup>b</sup>	5.50	55.00
	Ties	0 <sup>c</sup>		
	Total	10		

a. คะแนนหลังเรียน < คะแนนก่อนเรียน  
 b. คะแนนหลังเรียน > คะแนนก่อนเรียน  
 c. คะแนนก่อนเรียน = คะแนนหลังเรียน

Test Statistics <sup>b</sup>	
Z	คะแนนหลังเรียน - คะแนนก่อนเรียน
Asymp. Sig. (2-tailed)	-2.807 <sup>a</sup> .005

a. Based on negative ranks.  
 b. Wilcoxon Signed Ranks Test

ผลจากโปรแกรม SPSS ตามตารางข้างต้นโดยใช้สถิติทดสอบแบบ Wilcoxon ชนิดของข้อมูลแบบจับคู่ (The Wilcoxon Matched-Pairs Signed-Rank Test) ในการทดสอบผลต่างของค่าคะแนนก่อนการใช้สื่อและหลังการใช้สื่อ โดยพิจารณาที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ซึ่งมีสมมติฐานทางสถิติ ดังนี้

$$H_0 : M_{ก่อน} = M_{หลัง}$$

$$H_1 : M_{ก่อน} < M_{หลัง}$$

จากทฤษฎีที่กล่าวว่า ถ้า p-value หรือ Sig.(2-tailed)/2 < α จะปฏิเสธ H<sub>0</sub> และผลการทดสอบสมมติฐานทางสถิติในตารางที่ 2 จะพบว่าค่า Sig.(2-tailed)/2 = 0.005/2 ได้ค่าเท่ากับ 0.0025 ซึ่งค่าที่ได้นี้มีค่าน้อยกว่าระดับนัยสำคัญ 0.05 แสดงว่า ปฏิเสธ H<sub>0</sub> : M<sub>ก่อน</sub> = M<sub>หลัง</sub> และยอมรับ H<sub>1</sub> : M<sub>ก่อน</sub> < M<sub>หลัง</sub> ด้วยนัยสำคัญ 0.05

สรุปได้ว่า ค่าคะแนนหลังเรียนการใช้สื่อมากกว่าค่าคะแนนก่อนการใช้สื่อ อย่างมีนัยสำคัญ

ที่ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### สรุปผลการศึกษา และ ข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผล

ปัญหาพิเศษนี้เกี่ยวกับการใช้งานฟังก์ชัน Data Analysis ใน Microsoft Excel จัดทำในรูปแบบของสื่อการสอน คือ การทำให้เห็นจริงพร้อมการบรรยายเป็นคำพูด ครอบคลุมเนื้อหาสถิติ ดังนี้ ความรู้พื้นฐานด้านสถิติ การทดสอบความเป็นอิสระ การทดสอบความแปรปรวน การสุ่มตัวอย่าง การทดสอบค่าเฉลี่ยระหว่าง 2 กลุ่มประชากร การทดสอบค่าเฉลี่ยระหว่างประชากรมากกว่า 2 กลุ่มขึ้นไป การทดสอบความสัมพันธ์ และการพยากรณ์ค่าในอนาคต พร้อมกันนี้มีการทดสอบผลสัมฤทธิ์ของการเรียนรู้จากสื่อการสอนที่ได้จัดทำขึ้น โดยการทดสอบกับหน่วยตัวอย่างจำนวน 10 คน ประเมินผลการเรียนรู้ทั้งก่อนและหลังการใช้สื่อการสอน

จากการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ โดยใช้ The Wilcoxon Matched-Pairs Signed-Rank Test พบว่า กลุ่มตัวอย่างเกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับการใช้งานฟังก์ชัน Data Analysis ใน Microsoft Excel ดีขึ้น ภายหลังจากได้ศึกษาสื่อการสอนที่จัดทำขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

#### 5.2 ข้อเสนอแนะ

สื่อการสอน การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ฟังก์ชัน Data Analysis ใน Microsoft Excel ได้ผ่านการตรวจสอบ และแก้ไขข้อบกพร่องแล้วในระดับหนึ่ง แต่อย่างไรก็ตามสื่อการสอนนี้ยังไม่ครอบคลุมบางหัวข้อของฟังก์ชัน Data Analysis ใน Microsoft Excel เนื่องจาก เวลาที่ใช้ในการศึกษาปัญหาพิเศษนี้มีจำกัด คณะผู้จัดทำจึงขอเสนอแนะไว้ในกรณีที่มีผู้สนใจต้องการพัฒนาปรับปรุงสื่อการสอน ควรเพิ่มหัวข้อต่อไปนี้ Fourier Analysis, Random Number Generation และ Z-test Two sample For Means เพื่อให้มีความสมบูรณ์ของการใช้ฟังก์ชัน Data Analysis ใน Microsoft Excel มากยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ จากการที่ได้สังเกตกลุ่มตัวอย่างที่ใช้สื่อการสอน พบว่า เสียงมีความสำคัญกับความสนใจของผู้ใช้ คณะผู้จัดทำจึงขอเสนอแนะไว้ในกรณีที่มีผู้สนใจต้องการพัฒนาปรับปรุงสื่อการสอน อาจจะมีการใส่ Sound Effect เพื่อให้มีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้นอีกด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การทดสอบวิลคอกซ์ชนิดอันดับที่มีเครื่องหมาย (The Wilcoxon Matched-Pairs Signed-Rank test)

เป็นวิธีการของสถิติที่ไม่ใช้พารามิเตอร์ เพื่อทดสอบหรือหาช่วงความเชื่อมั่นของผลต่างมัธยฐานของประชากร 2 กลุ่มที่สัมพันธ์กัน ( $M_1 - M_2$  เมื่อ  $M_1 =$  ค่ามัธยฐานของประชากรที่ 1 และ  $M_2 =$  ค่ามัธยฐานของประชากรที่ 2)

ข้อมูล จากข้อมูลคู่อันดับ ( $X_i, Y_i$ ) จำนวน  $k$  คู่ เมื่อ  $k$  คือจำนวนคู่ลำดับของข้อมูลที่รวม ties ( $X_1, Y_1$ ), ( $X_2, Y_2$ ) ... ( $X_n, Y_n$ ) ภายในแต่ละคู่ ให้เปรียบเทียบ  $X_i$  และ  $Y_i$  โดยให้เครื่องหมาย + แก่คู่ที่  $X_i$  มีค่ามากกว่า  $Y_i$  และให้เครื่องหมาย - แก่คู่ที่  $X_i$  มีค่าน้อยกว่า  $Y_i$  สำหรับคู่ที่  $X_i$  และ  $Y_i$  มีค่าเท่ากัน ให้เครื่องหมาย 0 เรียกว่า tie ให้  $n$  คือจำนวนคู่ที่ไม่ใช่ ties หรือ จำนวนเครื่องหมายบวกและเครื่องหมายลบรวมกัน หรือผลต่างของข้อมูลไม่เท่ากับศูนย์

สมมติฐาน อาจจะใช้ทดสอบได้ทั้งสองทางและทางเดียว ดังนี้

$$H_0 : \text{มัธยฐานของประชากร 2 กลุ่มไม่แตกต่างกัน หรือ } M_1 = M_2$$

$$H_1 : \text{มัธยฐานของประชากร 2 กลุ่มไม่แตกต่างกัน หรือ } M_1 \neq M_2$$

$$\text{หรือ } H_0 : M_1 \leq M_2 \quad H_1 : M_1 > M_2$$

$$H_0 : M_1 \geq M_2 \quad H_1 : M_1 < M_2$$

ตัวอย่างขนาดเล็ก ( $n \leq 20$ )

จะใช้ตารางแสดงควอนไทล์ (Quantiles) ของค่าสถิติทดสอบของวิลคอกซ์;  $W_\alpha$  ซึ่งง่ายต่อการเข้าใจ (กล่าวคือ ถ้าเป็นการทดสอบ 2 ทางจะมีค่าวิกฤต 2 ค่าทางซ้ายและขวา ถ้าเป็นการทดสอบทางเดียวด้านขวา มีค่าวิกฤตค่าเดียวข้างขวา เป็นต้น) ถ้ากำหนดระดับนัยสำคัญในการทดสอบ =  $\alpha$

$$\text{การทดสอบสองทาง อาณาเขตวิกฤต คือ } T^+ > W_{1-\frac{\alpha}{2}} \text{ หรือ } T^+ > W_\alpha$$

$$\text{การทดสอบการทดสอบทางเดียวด้านขวา อาณาเขตวิกฤต คือ } T^+ > W_{1-\alpha}$$

$$\text{การทดสอบการทดสอบทางเดียวด้านซ้าย อาณาเขตวิกฤต คือ } T^+ < W_\alpha$$

เมื่อค่า  $W_\alpha$  ได้แสดงไว้ในตารางที่ 2 ภาคผนวก ข. โดยกำหนดที่  $n$  ต่างกัน เริ่มจาก  $W_{.005} \dots W_{.50}$  ส่วนค่า  $W_\alpha$  ที่  $\alpha > 0.5$  ให้ใช้คุณสมบัติ ดังนี้

$$W_\alpha = \frac{n(n+1)}{2} - W_{1-\alpha} \quad \text{เมื่อค่า } \frac{n(n+1)}{2} \text{ ได้แสดงไว้ทางขวามือของตาราง}$$

$$\text{เช่น } W_\alpha = \frac{n(n+1)}{2} - W_{0.10} \quad \text{เมื่อค่า } \frac{n(n+1)}{2} \text{ ได้แสดงไว้ทางขวามือของตาราง}$$

ตัวอย่างขนาดใหญ่ ( $n > 20$ )

ประมาณด้วยการแจกแจงปกติ คือ  $T \sim N(\mu_T, \sigma_T^2)$

$$\text{เมื่อ } \mu_T = \frac{n(n+1)}{4}, \quad \sigma_T^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{2}$$

จะได้  $Z = \frac{T - \mu_T}{\sigma_T} \sim N(0,1)$  การหาอาณาเขตวิกฤตให้หาจากค่า  $Z$

**ตัวอย่าง** ผู้จัดการบริษัทน้ำมันแห่งหนึ่ง กำลังพิจารณาเพื่อตัดสินใจว่าควรใช้น้ำมันชนิดใหม่ แทนน้ำมันที่ใช้อยู่ปัจจุบันหรือไม่ และจะเปลี่ยนก็ต่อเมื่อน้ำมันใหม่ใช้แล้วได้ในระยะทางที่ไกลกว่าจึงทดลองใช้น้ำมันทั้งสองชนิดกับรถยนต์ที่สุ่มมา 10 คัน โดย 2 สัปดาห์แรกใช้น้ำมันชนิดหนึ่ง อีก 2 สัปดาห์ต่อมาใช้น้ำมันอีกชนิดหนึ่ง โดยขับในสภาพแวดล้อมเดียวกัน การเลือกใช้น้ำมันชนิดใดก่อนเป็นไปโดยสุ่มจากนั้นบันทึกระยะทางเฉลี่ยที่รถวิ่งได้เป็นไมล์/แกลลอน ผลปรากฏดังนี้

รถยนต์คันที่	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	ผลต่าง D <sub>i</sub> = S <sub>1</sub> - S <sub>2</sub>	อันดับของ	เครื่องหมายของอันดับ	
					ลบ	บวก
1	15	18	-3	3.5	3.5	
2	13	12	1	1		1
3	14	16	-2	2	-2	
4	18	22	-4	5	-5	
5	19	24	-5	6.5	-6.5	
6	12	18	-6	8	-8	
7	20	13	7	9		9
8	16	13	3	3.5		3.5
9	15	23	-8	10	-10	
10	21	21	0	-		
11	18	27	-9	11	-11	
12	25	15	10	12		12
13	23	11	12	14		14
14	11	24	-13	15	-15	
15	12	27	-15	17	-17	
16	12	26	-14	16	-16	
17	20	20	0	-		
18	16	11	5	6.5		6.5
19	28	12	16	18		18
20	13	24	-11	13	-13	
				Total	107	64

เมื่อ S<sub>1</sub> แทนระยะทางเฉลี่ยที่วิ่งได้ เมื่อใช้น้ำมันชนิดใหม่  
 เมื่อ S<sub>2</sub> แทนระยะทางเฉลี่ยที่วิ่งได้ เมื่อใช้น้ำมันชนิดเก่า

วิธีทำ จะใช้การทดสอบของวิลคอกซัน เนื่องจากเป็นกรณีตัวอย่างที่ไม่ทราบว่าเป็นประชากร  
 กลุ่ม 2 มาจากการแจกแจงปกติหรือไม่ และทราบขนาดความแตกต่างภายในแต่ละกลุ่ม ซึ่งทำตาม  
 ขั้นตอน ดังนี้

1. หาผลต่างของค่าสังเกตระหว่างข้อมูลในแต่ละกลุ่ม =  $D_i$
2. จัดอันดับให้แก่ค่า  $|D_i|$
3. ให้เครื่องหมายนำหน้าอันดับแต่ละอันดับด้วยเครื่องหมายเดิมของ  $D_i$
4. หาผลรวมของอันดับที่มีเครื่องหมาย + ,  $T^+ = 64$
5. หาค่าวิกฤตและการสรุปผล

กำหนดระดับนัยสำคัญ  $\alpha = 0.5$  ใช้ตาราง 2 ในภาคผนวก ข. และการทดสอบ  
 ทางเดียวด้านขวา

$$\text{คือ } H_0 : M_{\text{ใหม่}} = M_{\text{เก่า}}$$

$$H_1 : M_{\text{ใหม่}} > M_{\text{เก่า}}$$

ได้ค่าวิกฤต คือ  $W_{.95}$  ดังนี้

$$\text{จากตาราง 2 ในภาคผนวก ข. ที่ } n = 18 \quad W_{.05} = 48$$

$$\text{และ } W_{.95} = \frac{18(18+1)}{2} - 48 = 171 - 48 = 123$$

ดังนั้น อาณาเขตวิกฤต คือ  $T^+ > 123$

ดังนั้น  $T^+$  ไม่ตกในอาณาเขตวิกฤต

ยอมรับ  $H_0$  สรุปได้ว่า น้ำมันชนิดเก่าและชนิดใหม่มีประสิทธิภาพพอๆกัน

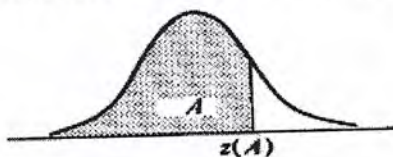
นั่นคือ ผู้จัดการบริษัทนี้จะไม่เปลี่ยนชนิดของน้ำมัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 Cumulative Probabilities of the Standard Normal Distribution

Entry is area  $A$  under the standard normal curve from  $-\infty$  to  $z(A)$



$z$	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
.0	.5000	.5040	.5080	.5120	.5160	.5199	.5239	.5279	.5319	.5359
.1	.5398	.5438	.5478	.5517	.5557	.5596	.5636	.5675	.5714	.5753
.2	.5793	.5832	.5871	.5910	.5948	.5987	.6026	.6064	.6103	.6141
.3	.6179	.6217	.6255	.6293	.6331	.6368	.6406	.6443	.6480	.6517
.4	.6554	.6591	.6628	.6664	.6700	.6736	.6772	.6808	.6844	.6879
.5	.6915	.6950	.6985	.7019	.7054	.7088	.7123	.7157	.7190	.7224
.6	.7257	.7291	.7324	.7357	.7389	.7422	.7454	.7486	.7517	.7549
.7	.7580	.7611	.7642	.7673	.7704	.7734	.7764	.7794	.7823	.7852
.8	.7881	.7910	.7939	.7967	.7995	.8023	.8051	.8078	.8106	.8133
.9	.8159	.8186	.8212	.8238	.8264	.8289	.8315	.8340	.8365	.8389
1.0	.8413	.8438	.8461	.8485	.8508	.8531	.8554	.8577	.8599	.8621
1.1	.8643	.8665	.8686	.8708	.8729	.8749	.8770	.8790	.8810	.8830
1.2	.8849	.8869	.8888	.8907	.8925	.8944	.8962	.8980	.8997	.9015
1.3	.9032	.9049	.9066	.9082	.9099	.9115	.9131	.9147	.9162	.9177
1.4	.9192	.9207	.9222	.9236	.9251	.9265	.9279	.9292	.9306	.9319
1.5	.9332	.9345	.9357	.9370	.9382	.9394	.9406	.9418	.9429	.9441
1.6	.9452	.9463	.9474	.9484	.9495	.9505	.9515	.9525	.9535	.9545
1.7	.9554	.9564	.9573	.9582	.9591	.9599	.9608	.9616	.9625	.9633
1.8	.9641	.9649	.9656	.9664	.9671	.9678	.9686	.9693	.9699	.9706
1.9	.9713	.9719	.9726	.9732	.9738	.9744	.9750	.9756	.9761	.9767
2.0	.9772	.9778	.9783	.9788	.9793	.9798	.9803	.9808	.9812	.9817
2.1	.9821	.9826	.9830	.9834	.9838	.9842	.9846	.9850	.9854	.9857
2.2	.9861	.9864	.9868	.9871	.9875	.9878	.9881	.9884	.9887	.9890
2.3	.9893	.9896	.9898	.9901	.9904	.9906	.9909	.9911	.9913	.9916
2.4	.9918	.9920	.9922	.9925	.9927	.9929	.9931	.9932	.9934	.9936
2.5	.9938	.9940	.9941	.9943	.9945	.9946	.9948	.9949	.9951	.9952
2.6	.9953	.9955	.9956	.9957	.9959	.9960	.9961	.9962	.9963	.9964
2.7	.9965	.9966	.9967	.9968	.9969	.9970	.9971	.9972	.9973	.9974
2.8	.9974	.9975	.9976	.9977	.9977	.9978	.9979	.9979	.9980	.9981
2.9	.9981	.9982	.9982	.9983	.9984	.9984	.9985	.9985	.9986	.9986
3.0	.9987	.9987	.9987	.9988	.9988	.9989	.9989	.9989	.9990	.9990
3.1	.9990	.9991	.9991	.9991	.9992	.9992	.9992	.9992	.9993	.9993
3.2	.9993	.9993	.9994	.9994	.9994	.9994	.9994	.9995	.9995	.9995
3.3	.9995	.9995	.9995	.9996	.9996	.9996	.9996	.9996	.9996	.9997
3.4	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9998

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 Quantiles of the Wilcoxon Signed Rank Test Statistic

	$W_{0.005}$	$W_{0.01}$	$W_{0.025}$	$W_{0.05}$	$W_{0.10}$	$W_{0.20}$	$W_{0.30}$	$W_{0.40}$	$W_{0.50}$	$\frac{n(n+1)}{2}$
$n = 4$	0	0	0	0	1	3	3	4	5	10
5	0	0	0	1	3	4	5	6	7.5	15
6	0	0	1	3	4	6	8	9	10.5	21
7	0	1	3	4	6	9	11	12	14	28
8	1	2	4	6	9	12	14	16	18	36
9	2	4	6	9	11	15	18	20	22.5	45
10	4	6	9	11	14	18	22	25	27.5	55
11	6	8	11	14	18	23	27	30	33	66
12	8	10	14	18	22	28	32	36	39	78
13	10	13	18	22	27	33	38	42	45.5	91
14	13	16	22	26	32	39	44	48	52.5	105
15	16	20	26	31	37	45	51	55	60	120
16	20	24	30	36	43	51	58	63	68	136
17	24	28	35	42	49	58	65	71	76.5	153
18	28	33	41	48	56	66	73	80	85.5	171
19	33	38	47	54	63	74	82	89	95	190
20	38	44	53	61	70	83	91	98	105	210
21	44	50	59	68	78	91	100	108	115.5	231
22	49	56	67	76	87	100	110	119	126.5	253
23	55	63	74	84	95	110	120	130	138	276
24	62	70	82	92	105	120	131	141	150	300
25	69	77	90	101	114	131	143	153	162.5	325
26	76	85	99	111	125	142	155	165	175.5	351
27	84	94	108	120	135	154	167	178	189	378
28	92	102	117	131	146	166	180	192	203	406
29	101	111	127	141	158	178	193	206	217.5	435
30	110	121	138	152	170	191	207	220	232.5	465
31	119	131	148	164	182	205	221	235	248	496
32	129	141	160	176	195	219	236	250	264	528
33	139	152	171	188	208	233	251	266	280.5	561
34	149	163	183	201	222	248	266	282	297.5	595
35	160	175	196	214	236	263	283	299	315	630
36	172	187	209	228	251	279	299	317	333	666
37	184	199	222	242	266	295	316	335	351.5	703
38	196	212	236	257	282	312	334	353	370.5	741
39	208	225	250	272	298	329	352	372	390	780
40	221	239	265	287	314	347	371	391	410	820
41	235	253	280	303	331	365	390	411	430.5	861
42	248	267	295	320	349	384	409	431	451.5	903
43	263	282	311	337	366	403	429	452	473	946
44	277	297	328	354	385	422	450	473	495	990
45	292	313	344	372	403	442	471	495	517.5	1035
46	308	329	362	390	423	463	492	517	540.5	1081
47	324	346	379	408	442	484	514	540	564	1128
48	340	363	397	428	463	505	536	563	588	1176
49	357	381	416	447	483	527	559	587	612.5	1225
50	374	398	435	467	504	550	583	611	637.5	1275

สำหรับ  $n$  มากกว่า 50 ค่า  $w_p$  ของ Wilcoxon signed ranked test statistic คือ

$$w_p = \left[ \frac{n(n+1)}{4} \right] = x_p \sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}$$

โดย  $x_p$  เป็น  $p^{\text{th}}$  quantile ของ standard normal random variable ที่ได้จากรายการที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รายละเอียดและข้อจำกัดของแผ่น CD

### สื่อการสอนแสดงการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ฟังก์ชัน Data Analysis ใน Microsoft Excel

#### ความต้องการของระบบ (System Requirement)

- Microsoft Windows 95, 98, Me, NT 4.0, 2000, XP หรือ version ก่อนหน้า
- Window Media Player 9 ขึ้นไป
- หน่วยประมวลผลขนาด 90 MHz ขึ้นไป
- หน่วยความจำขนาด 16 MB ขึ้นไป

สื่อการสอนนี้เกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ฟังก์ชัน Data Analysis ใน Microsoft Excel ซึ่งประกอบด้วยข้อมูล 2 แผ่น ความยาวแผ่นละ 35, 33 นาที ซึ่งมีขนาดความจุ 680 MB และ 510 MB ตามลำดับ

แผ่นที่ 1 ประกอบด้วย การทดสอบค่าเฉลี่ยระหว่างประชากรมากกว่า 2 กลุ่มขึ้นไป การทดสอบค่าเฉลี่ยระหว่าง 2 กลุ่มประชากร และการพยากรณ์ค่าในอนาคต แบ่งตามหัวข้อสถิติได้ดังนี้

- หัวข้อที่ 1. ANOVA : Single Factor
2. ANOVA : Two- Factor with Replication
  3. ANOVA : Two- Factor without Replication
  4. T Test : Paired Two Sample for Means
  5. T Test : Two Sample Assuming Equal Variances
  6. T Test : Two Sample Assuming Unequal Variances
  7. Exponential Smoothing
  8. Moving Average

แผนที่ 2 ประกอบด้วย ความรู้พื้นฐานด้านสถิติ การทดสอบความเป็นอิสระ การทดสอบความแปรปรวน การสุ่มตัวอย่าง และการทดสอบความสัมพันธ์ แบ่งตามหัวข้อสถิติได้ดังนี้

- หัวข้อที่ 9. Correlation
10. Covariance
11. Descriptive Statistics
12. F Test Two Sample For Variance
13. Histogram
14. Rank and Percentile
15. Regression
16. Sampling





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตัวอย่างคำบรรยายประกอบการจัดสร้างแผ่น CD สื่อการสอน

### ตัวอย่างที่ 1 ANOVA Single Factor

การวิเคราะห์ความแปรปรวน เป็นการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของประชากรมากกว่า 2 ประชากรขึ้นไป โดยสมมติฐานหลักในการทดสอบ คือ ค่าเฉลี่ยของทุกประชากรไม่แตกต่างกัน สมมติฐานรอง คือ ค่าเฉลี่ยของประชากรอย่างน้อย 1 คู่ ต่างกัน

ANOVA Single Factorเป็นการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบมีปัจจัยเดียว

**ตัวอย่าง** ในการทดสอบความแตกต่างของความคงทนของลูกกอล์ฟ 3 ยี่ห้อ (A, B, C) โดยการสุ่มตัวอย่างลูกกอล์ฟมา 10 ลูก แล้วนำลูกกอล์ฟตัวอย่างใส่ในเครื่อง ซึ่งเครื่องจะตีลูกกอล์ฟจนกว่าลูกกอล์ฟจะแตก โดยนับจำนวนครั้งที่ตีลูกกอล์ฟจนลูกกอล์ฟแตก ได้ข้อมูลดังนี้

A	B	C
310	261	233
235	219	289
279	263	301
306	247	264
237	288	273
284	197	208
259	207	245
273	221	271
219	244	298
301	228	276

อยากทราบว่าความคงทนของลูกกอล์ฟยี่ห้อ A, B และ C แตกต่างหรือไม่ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

จะเห็นว่า ปัจจัยที่มีผลต่อความคงทนของลูกกอล์ฟ มีเพียงปัจจัยเดียว คือ ยี่ห้อของลูกกอล์ฟ

เริ่มการวิเคราะห์ข้อมูล

- เลือก เมนู เครื่องมือ -> เลือก Data Analysis
- จะปรากฏหน้าต่าง Analysis Tools เนื่องจาก เป็นการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบมีปัจจัยเดียว จึงเลือก ANOVA : Single Factor -> แล้วคลิก ok

เมื่อเลือกแล้วจะปรากฏหน้าต่างของ ANOVA Single Factor จะประกอบด้วย 2 ส่วนใหญ่ๆ  
คือ Input และ Output option

ในส่วนของ Input ประกอบด้วย

- Input Range ให้ทำการเลือกข้อมูลที่ต้องการวิเคราะห์ทั้งหมดโดยการคลิกลากไปที่ cell
- Grouped By เลือก Column เพราะ ข้อมูลเรียงตามแนวตั้ง
- Input Range มีชื่อของยี่ห้อรวมอยู่ด้วย ให้เลือกที่ Labels in First Row
- Alpha ในตัวอย่างนี้จะทำการทดสอบระดับนัยสำคัญ 0.05 ดังนั้นที่ Alpha ใส่ค่า 0.05

ในส่วนของ Output options

- ถ้าต้องการให้ Output อยู่ที่แผ่นงานใหม่ ให้เลือกที่ New Worksheet Ply โดยสามารถกำหนดชื่อ sheet ใหม่ได้ ในที่นี้จะกำหนดให้ Output อยู่ที่แผ่นงานใหม่ โดยกำหนดชื่อ เป็น Output เสร็จแล้วคลิก ok

Anova:SingleFactor

#### SUMMARY

Groups	Count	Sum	Average	Variance
A	10	2703	270.3	1019.788889
B	10	2375	237.5	795.6111111
C	10	2658	265.8	872.1777778

#### ANOVA

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	6323.266667	2	3161.633333	3.52916298	0.04349069	3.354131195
Within Groups	24188.2	27	895.8592593			
Total	30511.46667	29				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากผลลัพธ์ที่ได้ ในส่วนแรกจะเป็นจำนวนค่าสังเกต, ผลรวม, ค่าเฉลี่ย และค่าความแปรปรวนในแต่ละกลุ่ม

ในส่วนที่สอง จะเห็นว่า สถิติ F มีค่าเท่ากับ 3.53 ซึ่งมากกว่า ค่าวิกฤต F ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 หรือพิจารณาจากค่า p-value จะเห็นว่า p-value มีค่าเท่ากับ 0.04 ซึ่งน้อยกว่า Alpha นั่นคือ ปฏิเสธสมมติฐานหลัก แสดงว่า ความคงทนโดยเฉลี่ยของลูกกอล์ฟแตกต่างกันอย่างน้อย 2 ยี่ห้อ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05



## ตัวอย่างที่ 2 Descriptive Statistics

คำสั่ง Descriptive Statistics หรือ สถิติวิเคราะห์เชิงพรรณนาเป็นสถิติที่ว่าด้วยการบรรยายถึงกระบวนการต่างๆทางสถิติ รวมถึงการวิเคราะห์ข้อมูลอย่างง่าย เช่น การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัชฐาน ฐานนิยม และความแปรปรวน เป็นต้น

ตัวอย่าง : คะแนนสอบวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาจำนวน 17 คน เป็น

ดังนี้

คะแนน	27	29	33	21	21	12	16	25	8	17	24	34	38	15	19	19	41
-------	----	----	----	----	----	----	----	----	---	----	----	----	----	----	----	----	----

จงคำนวณหาสถิติเชิงพรรณนา ของคะแนนนักศึกษากลุ่มนี้

จากตัวอย่างข้างต้น ต้องการหาสถิติเชิงพรรณนา ของนักศึกษา

ในการวิเคราะห์ข้อมูลสามารถทำได้ ดังนี้

- คลิกที่เครื่องมือ
- เลือก Data Analysis
- เลือกคำสั่ง Descriptive Statistics

เมื่อเลือกแล้วจะปรากฏหน้าต่างของ Descriptive Statistics จะประกอบด้วย 2 ส่วนใหญ่ๆ

คือ Input และ Output Option

ในส่วนของ Input ประกอบด้วย

- Input Range ใช้สำหรับใส่ค่าข้อมูลที่ต้องการวิเคราะห์ ซึ่งข้อมูลเหล่านั้นสามารถบันทึกตามแนวนอน(Rows) หรือแนวตั้ง(Columns) ที่อยู่ติดกัน โดยทำการลากคลุมข้อมูลที่ต้องการทั้งหมด
- Grouped by เป็นส่วนที่ให้ระบุลงไปว่าข้อมูลที่ต้องการวิเคราะห์ บันทึกไว้ตามแถวบน (Rows) หรือ แถวตั้ง(Columns) ในที่นี้กำหนดตามแนวนอนจึงเลือกที่ Rows
- Label in First Row / Column ให้ระบุชื่อของแถวข้อมูล หรือชื่อของคอลัมน์ รวมอยู่ในพิสัยของข้อมูล หรือขอบเขตของข้อมูลหรือไม่ ในที่นี้เราจะกำหนดให้ชื่อแถวรวมอยู่ในข้อมูลด้วย

ในส่วนต่อไป Output Option เป็นส่วนที่ใช้สำหรับกำหนดตำแหน่งของ output ในที่นี่จะกำหนดให้ Output แสดงใน Worksheet ชื่อ Output จึงเลือกที่ New Worksheet Ply และพิมพ์คำว่า Output ที่ด้านหลัง

Summary Statistics คลิกที่ Summary Statistics เมื่อต้องการให้แสดงคุณลักษณะต่างๆ ของข้อมูล เช่น Mean บอค่าเฉลี่ยของตัวอย่าง, Standard Error (of the mean) บอค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน, Median หรือค่ามัธยฐาน, Mode หรือค่าฐานนิยม, Standard Deviation ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน, Variance ค่าความแปรปรวน, Kurtosis ข้อมูลมีลักษณะโด่งแค่ไหน, Skewness ข้อมูลมีลักษณะเบ้หรือไม่ เป็นต้น สำหรับตัวอย่างที่กล่าวมาต้องการหาค่าของสถิติเชิงพรรณนา จึงคลิกเลือกที่ Summary Statistics

Confidence Level for Mean คลิกเพื่อกำหนดระดับความเชื่อมั่นสำหรับค่าเฉลี่ย ซึ่งโดยปกติแล้ว เอ็กเซล จะกำหนดค่ามาให้โดยอัตโนมัติ คือ 95% สำหรับตัวอย่างจะกำหนดให้ ค่าช่วงความเชื่อมั่น คือ 90% จึงคลิกเลือกที่ Confidence Level for Mean และ พิมพ์ 90% ที่ด้านหลัง

Kth Largest คลิกค่าที่มากที่สุดที่อยู่ในตำแหน่งที่ k (Kth Largest) ซึ่งโดยปกติโปรแกรมเอ็กเซลจะกำหนดมาให้โดยอัตโนมัติเป็นค่าที่มากที่สุด อยู่ในตำแหน่งที่  $k=1$

Kth Smallest คลิกค่าที่น้อยที่สุดในตำแหน่งที่ k (Kth Smallest) ซึ่งโดยปกติโปรแกรมเอ็กเซลจะกำหนดมาให้โดยอัตโนมัติเป็นค่าที่น้อยที่สุด อยู่ในตำแหน่งที่  $k=1$

เมื่อกำหนดค่าต่างๆ ที่ต้องการเรียบร้อยแล้ว คลิกที่ OK จะปรากฏ Output ที่ต้องการ

จาก Output ที่ได้

---

คะแนน

---

Mean	23.47058824
Standard Error	2.23461677
Median	21
Mode	21

---

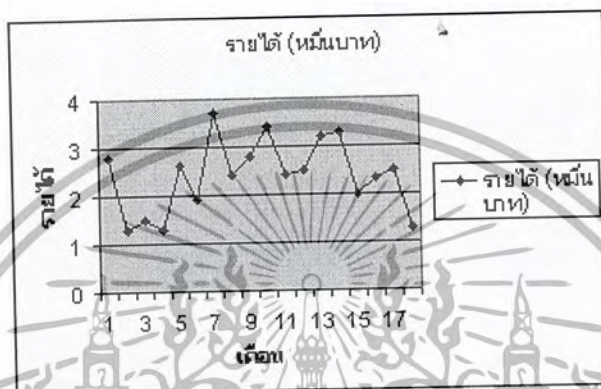
คะแนน	
Standard Deviation	9.213560977
Sample Variance	84.88970588
Kurtosis	-0.546924846
Skewness	0.361052903
Range	33
Minimum	8
Maximum	41
Sum	399
Count	17
Largest(1)	41
Smallest(1)	8
Confidence Level(90.0%)	3.901382156

---

สรุปได้ว่า คะแนนของนักเรียนกลุ่มนี้มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 23.47 โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 9.21356 สำหรับนักเรียนที่ได้คะแนนสูงสุด 41 คะแนน และ ต่ำสุดของกลุ่มนี้ 8 คะแนน จากค่า Mean, Median, Mode ที่ได้จะได้ว่า Mean > Median = Mode จากข้อมูลที่ได้นี้ ทำให้ทราบว่าการแจกแจงของข้อมูลมีลักษณะ เบ้ขวา หรืออาจแปลผลจาก Output ที่ Skewness ค่าบวก เบ้ขวา หรือ Positive skews ส่วนค่าลบ เบ้ซ้าย หรือ Negative skews และถ้าค่าเป็น 0 ก็มีลักษณะสมมาตร

### ตัวอย่างที่ 3 Exponential Smoothing

หากต้องการพยากรณ์ข้อมูล แต่ไม่ได้มีการเก็บรวบรวมค่าในอดีตไว้มากนัก หรือต้องการดูแนวโน้มของข้อมูล แต่กราฟข้อมูลมีลักษณะขึ้นลงจนไม่สามารถพิจารณาแนวโน้มได้ว่าจะเป็นไปในทิศทางใดดังรูปที่ 1 และต้องการปรับให้เรียบเพื่อให้เห็นแนวโน้มที่ชัดเจนยิ่งขึ้นโดยวิธีถ่วงน้ำหนักให้กับค่าข้อมูลต่างกัน จะใช้วิธีที่เรียกว่า Exponential Smoothing



รูปที่ 1

ดังตัวอย่าง เป็นข้อมูลรายได้ หน่วยเป็น หมื่นบาท ของร้านค้าแห่งหนึ่งในช่วง 18 เดือน

ตัวอย่าง รายได้ของร้านค้าแห่งหนึ่งในช่วง 18 เดือน

เดือนที่	รายได้ (หมื่นบาท)
1	2.8
2	1.3
3	1.5
4	1.3
5	2.6
6	1.9
7	3.7
8	2.4
9	2.8
10	3.4
11	2.4
12	2.5
13	3.2
14	3.3
15	2.0
16	2.3
17	2.5
18	1.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำการปรับให้เรียบโดยวิธี Exponential Smoothing

- เลือก เมนู เครื่องมือ -> เลือก Data Analysis
- เลือก Exponential Smoothing แล้วคลิก ok

เมื่อเลือกแล้วจะปรากฏหน้าต่างของ Exponential Smoothing จะประกอบด้วย 2 ส่วนใหญ่ๆคือ Input และ Output option

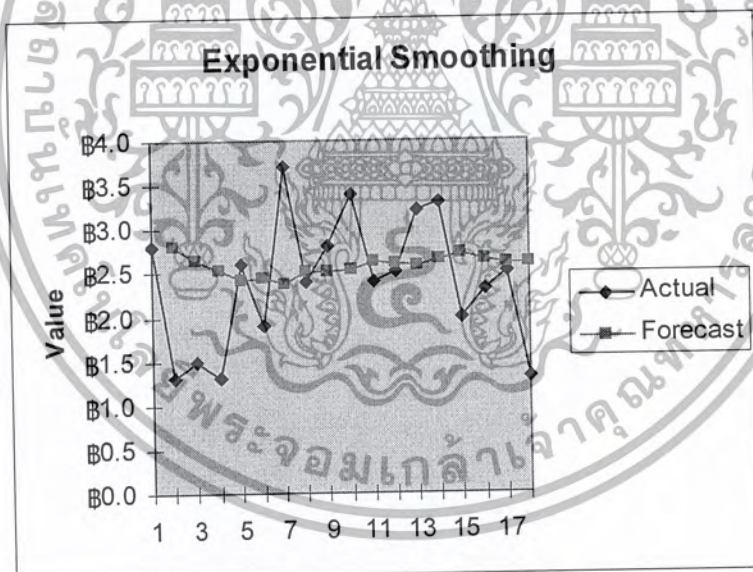
ก่อนอื่นจะทำความเข้าใจกับ Damping factor กันก่อน เนื่องจาก Exponential Smoothing ในโปรแกรม excel เป็นแบบ Single Exponential Smoothing ซึ่งมีสูตรการคำนวณดังนี้  $Forecast_{t+1} = \alpha * Actual_t + (1 - \alpha) * Forecast_t$  ซึ่งการคำนวณเราจะต้องกำหนดค่า  $\alpha$  ก่อน แต่ในโปรแกรม Excel จะเป็นกรกำหนดค่า  $1 - \alpha$  แทน นั่นก็คือ ค่า Damping factor นั่นเอง หมายความว่า หากต้องการคำนวณโดยการกำหนดค่า  $\alpha$  เป็น 0.1 ที่ Damping factor จะต้องใส่ค่า 0.9

เริ่มการทำ Exponential Smoothing

- Input range ลากคลุมข้อมูลที่ต้องการปรับให้เรียบ ในที่นี้คือ รายได้
- Damping factor เนื่องจากต้องการคำนวณที่แอลฟา เท่ากับ 0.1 ดังนั้น ที่ Damping factor จึงใส่ค่า 0.9
- Labels เนื่องจาก ที่ Input Range ได้ทำการลากชื่อหัวข้อ รวมไปถึงด้วย จึงต้องทำการเลือก labels
- Output range ให้ทำการคลิกเลือก cell ที่จะเป็นจุดเริ่มต้นวาง Output ในที่นี้ เลือก cell C3
- ถ้าต้องการให้แสดง chart ด้วย ให้เลือกที่ Chart Output
- และถ้าต้องการให้แสดงค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานด้วยให้เลือก Standard Errors ในที่นี้ จะให้แสดงทั้ง Chart output และ Standard Errors แล้วคลิก ok

**ตัวอย่าง รายได้ของร้านค้าแห่งหนึ่งในช่วง 18 เดือน**

เดือน	รายได้ (หมื่นบาท)		
1	2.8	#N/A	#N/A
2	1.3	2.8	#N/A
3	1.5	2.65	#N/A
4	1.3	2.535	#N/A
5	2.6	2.4115	1.30355
6	1.9	2.43035	0.98035
7	3.7	2.377315	0.783588
8	2.4	2.509584	0.829919
9	2.8	2.498625	0.825182
10	3.4	2.528763	0.785776
11	2.4	2.615886	0.536001
12	2.5	2.594298	0.546653
13	3.2	2.584868	0.521074
14	3.3	2.646381	0.380301
15	2.0	2.711743	0.521056
16	2.3	2.640569	0.661358
17	2.5	2.606512	0.591547
18	1.3	2.595861	0.459677



จาก Output ที่ได้ ดังที่เห็นสัญลักษณ์นี้ #N/A หมายถึง จะเริ่มคำนวณค่าพยากรณ์ได้ที่เดือนที่ 2 และ จะเริ่มคำนวณค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานได้ที่เดือนที่ 5 และจาก Output เราสามารถพิจารณาแนวโน้มได้ง่ายขึ้นจากข้อมูลที่ปรับเรียบแล้ว ดังรูป คือ กราฟเส้นสี ชมพู

#### ตัวอย่างที่ 4 F-test two sample for variances

เป็นการทดสอบความแปรปรวนของ ประชากร 2 กลุ่ม โดยจะมีการทดสอบสมมติฐานได้ 2 แบบ คือ 1 การทดสอบสมมติฐานแบบข้างเดียว โดยมีสมมติฐานหลัก คือ ความแปรปรวนของ ประชากรทั้ง 2 กลุ่มนั้นเท่ากัน หรือ  $H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$  และ สมมติฐานรอง คือ  $H_1 : \sigma_1^2 > \sigma_2^2$  หรือ  $H_1 : \sigma_1^2 < \sigma_2^2$  และการทดสอบสมมติฐานแบบที่ 2 คือ การทดสอบสมมติฐานแบบสอง ข้าง โดยมี สมมติฐานหลัก คือ ความแปรปรวนของประชากรทั้ง 2 กลุ่มนั้นเท่ากัน หรือ  $H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$  และ มีสมมติฐานรอง คือ  $H_0 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$  โดยการทดสอบนี้มีข้อจำกัดว่า ตัวอย่างจะต้องถูกสุ่มอย่างเป็นอิสระจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ

**ตัวอย่าง** ต้องการทดสอบความแปรปรวนของเวลาในการประกอบชิ้นส่วนของเล่น (หน่วยเป็น นาที) ด้วยวิธีการทำงานแบบ A และ แบบ B ว่ามีความแปรปรวนต่างกันหรือไม่ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.1

วิธีแบบ A	วิธีแบบ B
8.2	9.5
5.3	8.3
6.5	7.5
5.1	10.9
9.7	11.3
10.8	9.3
	8.8
	8

จากตัวอย่างเป็นการทดสอบความแปรปรวนของเวลาในการทำงานกลุ่มที่ 1 ด้วยวิธี A จำนวน 6 คน และ กลุ่มที่ 2 วิธี B จำนวน 8 คน โดยจะทดสอบที่ระดับนัยสำคัญ 0.1

เริ่มการวิเคราะห์ข้อมูล

- เลือกเมนู เครื่องมือ -> เลือก Data analysis
- เนื่องจากเป็นการทดสอบความแปรปรวนของสองประชากรจึงเลือก F-Test Two Sample for Variances แล้วคลิก ok

เมื่อเลือกแล้วจะปรากฏหน้าต่างของ F-Test Two Sample for Variances จะประกอบด้วย 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ Input และ Output option

ในส่วนของ Input ประกอบด้วย

- ที่ Variable 1 range ให้ลากคลุมข้อมูลของตัวแปรตัวที่หนึ่ง ในที่นี้ คือ วิธีแบบ A
- ที่ Variable 2 range ให้ลากคลุมข้อมูลของตัวแปรตัวที่สอง ในที่นี้ คือ วิธีแบบ B
- ในส่วนของ labels ถ้าที่ Variable Range มีการลากคลุมข้อมูลที่เป็นชื่อหัวข้อรวมอยู่ด้วยจะต้องทำการเลือกที่ Labels ในที่นี้ต้องทำการเลือก Labels
- Alpha เนื่องจาก ค่า Alpha ในโปรแกรม Excel เป็นของการทดสอบแบบข้างเดียว แต่จากตัวอย่างเป็นการทดสอบสมมติฐานแบบสองข้าง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.1 ดังนั้น ค่า Alpha ต้องหารสอง เพราะฉะนั้น ในส่วนของ Alpha จึงใส่ค่า 0.05

ในส่วนของ Output options

- ถ้าต้องการให้ Output อยู่ที่แผ่นงานใหม่ ให้เลือกที่ New Worksheet Ply โดยสามารถกำหนดชื่อ sheet ใหม่ได้ ในที่นี้จะกำหนดให้ output อยู่ที่แผ่นงานใหม่ -> โดยกำหนดชื่อ เป็น Output เสร็จแล้วคลิก ok

F-Test Variances	Two-Sample for	วิธีแบบ A	วิธีแบบ B
Mean		7.6	9.2
Variance		5.552	1.814285714
Observations		6	8
df		5	7
F		3.06015748	
P(F<=f) one-tail		0.088544219	
F Critical one-tail		3.971521778	

จาก Output จะได้ค่าเฉลี่ย ค่าความแปรปรวน จำนวนค่าสังเกต ในส่วนของการวิเคราะห์ผล จะเห็นว่าค่า F ที่ได้ มีค่าเท่ากับ 3.06 ซึ่งน้อยกว่า ค่าวิกฤต F ซึ่งมีค่า เท่ากับ 3.972 ดังนั้น จึงไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักได้ เช่นเดียวกับการพิจารณาที่ค่า p-value ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.089 ซึ่งมากกว่า  $\alpha$  ที่มีค่าเท่ากับ 0.05 หมายความว่า ไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักได้

ดังนั้น ความแปรปรวนของเวลาในการประกอบชิ้นส่วนของเล่น ไม่แตกต่างกัน ในวิธีการทำงานแบบ A และ แบบ B

### ตัวอย่างที่ 5 Regression

เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง 2 ตัวแปรขึ้นไป โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทำนาย หรือ คาดคะเนเกี่ยวกับตัวแปร พร้อมทั้งแสดงค่าต่างๆที่เกี่ยวข้อง และนำความรู้ที่ได้จากตัวแปรที่เกี่ยวข้องนี้มาวิเคราะห์ วิธีการวิเคราะห์ในรูปแบบนี้เรียกว่า การวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis)

**ตัวอย่าง** ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างโฆษณาต่อสัปดาห์และพ่อค้าขายปลีกคนหนึ่ง  
ข้อมูลที่ได้ดังแสดงในตาราง

ยอดขาย (บาท)	38,500	40,000	39,500	36,500	47,500	44,000
ค่าโฆษณา (บาท)	4,000	2,000	2,500	2,000	3,000	5,000
ยอดขาย (บาท)	49,000	42,000	56,000	52,500	48,000	51,000
ค่าโฆษณา (บาท)	4,000	2,000	5,000	4,000	2,500	5,000

- ก. จงเขียนแผนภาพการกระจาย พร้อมอธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง ค่าโฆษณาและยอดขายในรูปแบบใด  
ข. จงหาสมการถดถอยอย่างง่าย

จากตัวอย่างข้างต้น ต้องการหาความสัมพันธ์ค่าโฆษณาและยอดขาย และหาสมการถดถอยอย่างง่าย

ในการวิเคราะห์ข้อมูลสามารถทำได้ ดังนี้

- คลิกที่เครื่องมือ
- เลือก Data Analysis
- เลือกคำสั่ง Regression
- เมื่อเลือกแล้วจะปรากฏหน้าต่างของ Regression จะประกอบด้วย 3 ส่วนใหญ่ๆ คือ Input ,Output Option และ Residuals

ในส่วนของ Input ประกอบด้วย

- Input Y Range ใช้สำหรับใส่ค่าข้อมูลที่ต้องการวิเคราะห์ ซึ่งข้อมูลเหล่านั้นสามารถบันทึกตามแนวนอน(Rows) หรือแนวตั้ง(Columns) ที่อยู่ติดกัน โดยทำการลากคลุมข้อมูลที่ต้องการทั้งหมด จากตัวอย่างข้างต้นจะกำหนดให้ยอดขายเป็นตัวแปร Y

- Input X Range ใช้สำหรับใส่ค่าข้อมูลที่ต้องการวิเคราะห์ ซึ่งข้อมูลเหล่านั้นสามารถบันทึกตามแนวนอน(Rows) หรือแนวตั้ง(Columns) ที่อยู่ติดกัน โดยทำการลากคลุมข้อมูลที่ต้องการทั้งหมด จากตัวอย่างข้างต้นจะกำหนดให้ค่าโฆษณาเป็นตัวแปร X
- Labels ให้ระบุชื่อของแถวข้อมูล หรือชื่อของคอลัมน์ รวมอยู่ในพิสัยของข้อมูล หรือขอบเขตของข้อมูลหรือไม่ ในที่นี้เราจะไม่กำหนดให้รวมอยู่ในข้อมูล
- Confidence Level ใช้ในการกำหนดค่าระดับความเชื่อมั่น ในที่นี้กำหนดค่าเท่ากับ 95%

ในส่วนต่อไป Output Option เป็นส่วนที่ใช้สำหรับกำหนดตำแหน่งของ output ในที่จะกำหนดให้ Output แสดงใน Worksheet ชื่อ Output จึงเลือกที่ New Worksheet Ply และพิมพ์คำว่า Output ที่ด้านล่าง

ส่วนสุดท้าย คือ Residuals หรือ การหาค่าความคลาดเคลื่อน แบ่งเป็น 4 แบบ คือ Residuals คือ คำสั่งที่ใช้เมื่อต้องการวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อน (Residuals) ของข้อมูลที่แท้จริงกับข้อมูลที่ได้จากการพยากรณ์ ให้คลิกหน้าข้อความ Residuals

Standardize Residuals คือ คำสั่งให้คำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน

Residual Plots คือ คำสั่งให้ลงจุดของค่าความคลาดเคลื่อน หรือ พล็อตจุดค่าความคลาดเคลื่อนต่างๆที่ได้

Line Fit Plots คือ คำสั่งให้สร้างแผนภาพการกระจายระหว่างตัวแปรอิสระกับค่าความคลาดเคลื่อน

จากตัวอย่างต้องการให้สร้างแผนภาพการกระจาย และถามเกี่ยวกับความสัมพันธ์ ในที่นี้จึงเลือกที่ Line Fit Plot และต้องการสร้างสมการถดถอยอย่างง่าย ในการสร้างสมการถดถอยอย่างง่ายสามารถพิจารณาจาก Output ของ Line Fit Plot

Normal Probability ใช้เมื่อต้องการพิจารณาว่าข้อมูลที่สุ่มมานั้นมีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ โดยคลิกที่หน้าข้อความ Normal Probability Plots เพื่อดูลักษณะของข้อมูลว่ามีการแจกแจงหรือไม่

เมื่อกำหนดค่าต่างๆ ที่ต้องการเรียบร้อยแล้ว คลิกที่ OK จะปรากฏ Output ที่ต้องการ จาก Output ที่ได้พิจารณาที่แผนภาพ Line Fit Plots เพื่อดูการกระจายที่ได้ จากแผนภาพจะเห็นว่า ความสัมพันธ์ระหว่างค่าโฆษณาและยอดขายน่าจะอยู่ในรูปเส้นตรง โดยมีสมการความสัมพันธ์ คือ  $Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + e_i$  ซึ่งประมาณด้วยสมการความถดถอย คือ  $\hat{Y}_i = a + b X_i$

จาก Output ที่ค่า Coefficients จะได้ค่าประมาณของ a และ b มีค่าเท่ากับ 34370.55838 และ 3.220812183 ( จาก Intercept และค่าโฆษณา (บาท)ตามลำดับ )

ดังนั้น จะได้สมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าโฆษณาและยอดขาย คือ

$$\hat{Y}_i = 34370.558 + 3.221 X_i$$

จากสมการที่ได้ เป็นความสัมพันธ์ระหว่างค่าโฆษณา+ยอดขาย โดยมีความสัมพันธ์แบบเส้นตรง จะได้ว่า ถ้าไม่ทำการโฆษณามียอดขาย 34370.558 บาท แต่ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงค่าโฆษณาทุกๆบาท จะมียอดขายเปลี่ยน 3.221 บาท



### ตัวอย่างที่ 6 t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances

ในการทดสอบค่าเฉลี่ยระหว่างประชากร 2 ประชากร จะใช้สถิติในการทดสอบ คือ t-Test ตัวอย่างที่สุ่มมานั้นเป็นอิสระกัน และมีความแปรปรวนของประชากรสองกลุ่มเท่ากัน สำหรับการทดสอบในลักษณะนี้ เรียกว่า t-Test : Two-Sample Assuming Equal Variances โดยมีข้อสมมติว่า

- แต่ละประชากรมีการแจกแจงแบบปกติ
- ตัวอย่างที่ได้มาจากการสุ่ม และเป็นอิสระต่อกัน
- ขนาดของกลุ่มตัวอย่างเล็ก ( $n \leq 30$ ) และขนาดตัวอย่างทั้งสองกลุ่มไม่จำเป็นต้องเท่ากัน

ในที่นี้ขอยกตัวอย่าง

ตัวอย่าง : จากประชากรซึ่งเป็นอิสระกัน 2 ชุด และมีความแปรปรวนเท่ากัน มีข้อมูลดังนี้												
ข้อมูลชุดที่ 1	61.36	57.76	71.94	61.77	58.66	71.61	71.52	58.67	62.77			
ข้อมูลชุดที่ 2	56.92	58.3	67.48	53.96	62	59.61	52.02	61.6	54.16	55.51	66.18	55.51
ต้องการทราบว่าคะแนนเฉลี่ยของข้อมูลชุดที่ 1 น้อยกว่า ข้อมูลชุดที่ 2 หรือไม่												

ในการวิเคราะห์ข้อมูลสามารถทำได้ ดังนี้

- คลิกที่เครื่องมือ
- เลือก Data Analysis
- เลือกคำสั่ง t-Test : Two-Sample Assuming Equal Variances

เมื่อเลือกแล้วจะปรากฏหน้าต่างของ t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances จะ

ประกอบด้วย 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ Input และ Output Option

ในส่วนของ Input ประกอบด้วย

- Variable 1 Range : ใช้ในการกำหนดขอบเขตของข้อมูลชุดที่ 1 สามารถบันทึกตามแนวนอน(Rows) หรือแนวตั้ง(Colums)ที่อยู่ติดกัน โดยทำการลากคลุมข้อมูลที่ต้องการทั้งหมด

- Variable 2 Range : ใช้ในการกำหนดขอบเขตของข้อมูลชุดที่ 2 สามารถบันทึกตามแถวอน(Rows) หรือแนวตั้ง(Columns)ที่อยู่ติดกัน โดยทำการลากคลุมข้อมูลที่ต้องการทั้งหมด
- Hypothesized Mean Difference : ใช้ในการกำหนดสมมติฐานเพื่อการทดสอบ สำหรับตัวอย่างนี้ต้องการทราบว่าคะแนนเฉลี่ยของข้อมูลชุดที่ 1 น้อยกว่า ข้อมูลชุดที่ 2 หรือไม่ เราจึงกำหนดให้สมมติฐานรอง คือ  $\mu_1 < \mu_2$  หรือ  $\mu_1 - \mu_2 < d_0$  นั่นเอง
- Labels : จะเป็นการระบุว่าให้บันทึกชื่อของแถวข้อมูล หรือชื่อของคอลัมน์ รวมอยู่ในพิสัยของข้อมูล หรือขอบเขตของข้อมูลหรือไม่ ในที่นี่เราจะไม่กำหนดให้รวมอยู่ในข้อมูลด้วย
- Alpha : คือ ส่วนที่ใช้ในการกำหนดระดับนัยสำคัญ สำหรับตัวอย่างนี้จะกำหนดให้ค่าระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.05

ในส่วนต่อไป Output Option เป็นส่วนที่ใช้สำหรับกำหนดตำแหน่งของ Output ในที่นี่จะกำหนดให้ Output แสดงใน Worksheet ชื่อ Output จึงเลือกที่ New Worksheet Ply และพิมพ์คำว่า Output ที่ด้านหลัง

เมื่อกำหนดค่าต่างๆ ที่ต้องการเรียบร้อยแล้ว คลิกที่ OK จะปรากฏ Output ที่ต้องการวิเคราะห์

## t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances

	ข้อมูลชุดที่ 1	ข้อมูลชุดที่ 2
Mean	64.00666667	58.60416667
Variance	35.8529	24.03989924
Observations	9	12
Pooled Variance	29.0137943	
Hypothesized Mean Difference	0	
Df	19	
t Stat	2.274546093	
P(T<=t) one-tail	0.017356733	
t Critical one-tail	1.729131327	
P(T<=t) two-tail	0.034713466	
t Critical two-tail	2.093024705	

จากตัวอย่างต้องการทราบว่าคะแนนเฉลี่ยของข้อมูลชุดที่ 1 น้อยกว่า ข้อมูลชุดที่ 2 หรือไม่ จึงพิจารณา Output ที่ค่า p-value จาก  $P(T \leq t)$  one-tail = 0.017356733 จากค่าที่ได้มีค่าน้อย (น้อยกว่า 0.05) แสดงว่า ปฏิเสธสมมติฐานหลักและยอมรับสมมติฐานรอง จะได้ว่าโดยเฉลี่ยแล้วข้อมูลชุดที่ 1 น้อยกว่า ข้อมูลชุดที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบทดสอบก่อน-หลังการศึกษา**  
**สื่อการสอน วิธีใช้การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติในโปรแกรม**  
**Microsoft Excel**

ชื่อ ..... นามสกุล ..... ชั้นปี .....

**ข้อ 1** จากตัวอย่างสุ่มของนักศึกษาที่เรียนสถิติ 10 คน เก็บคะแนนการสอบย่อยครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ของนักศึกษาทั้ง 10 คน ปรากฏผลดังนี้

คนที่	คะแนนสอบครั้งที่ 1(X)	คะแนนสอบครั้งที่ 2(Y)
1	76	81
2	60	52
3	85	87
4	58	70
5	91	86
6	75	77
7	82	90
8	64	63
9	79	85
10	88	83

- ก. ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบแต่ละครั้ง คือ.....  
 ข. จงทดสอบว่านักศึกษากลุ่มนี้โดยเฉลี่ยแล้วการสอบครั้งที่ 1 และ การสอบครั้งที่ 2 แตกต่างกันหรือไม่ เมื่อกำหนดให้ความแปรปรวนของทั้งสองกลุ่มเท่ากัน ที่ช่วงความเชื่อมั่น 95%.....  
 ค. ในข้อ ข. ได้ค่า p-value เท่ากับเท่าไร.....

**ข้อ 2** มีผู้กล่าวว่า แผนการควบคุมอาหารแบบใหม่สามารถลดน้ำหนักได้โดยเฉลี่ย 10 kg ใน 2 สัปดาห์ น้ำหนักของผู้หญิง 7 คน ซึ่งปฏิบัติตามแผนควบคุมอาหาร วัดได้ดังนี้

ก่อนควบคุมอาหาร	59	63	66	82	71	68	55
หลังควบคุมอาหาร	60	48	50	67	56	65	53

- ก. จงทดสอบว่าหลังจากควบคุมน้ำหนักด้วยแผนการควบคุมอาหารแบบใหม่น้ำหนักลดลงหรือไม่ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05.....  
 ข. จากการทดสอบในข้อ ก. เมื่อทำการทดสอบโดยใช้ Data Analysis ใน Microsoft Excel จะต้องพิจารณา ค่า p-value แบบใด .....และได้ค่าเท่ากับเท่าไร.....

**ข้อ 3** บริษัทประกันแห่งหนึ่ง ต้องการตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างเงินขายประกันต่อปี(หน่วย:แสนบาท) ของผู้ขายประกัน 10 คน ซึ่งมีคะแนนสอบความถนัดดังนี้

ผู้ขายประกัน	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
คะแนน	90	75	80	65	85	90	95	75	70	60
เงินขายได้	1.1	1.2	1.6	0.7	2.1	2.7	2.4	0.7	0.6	0.9

- ก. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนน และเงินขายได้ คือ.....  
 ข. จากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าไปในทางบวกหรือลบ.....  
 ค. ความสัมพันธ์ที่ได้มีค่ามากหรือน้อย.....  
 ง. จงอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างคะแนน และเงินขายได้ว่าเป็นอย่างไร  
 .....

**ข้อ 4** ในการศึกษาเกี่ยวกับจำนวนน้ำตาลที่เปลี่ยนแปลงอุณหภูมิต่างๆกัน ปรากฏผลดังนี้

อุณหภูมิ(x)	น้ำตาลที่เปลี่ยนแปลง(y)
1.0	8.1
1.1	7.8
1.2	8.5
1.3	9.8
1.4	9.5
1.5	8.9
1.6	8.6
1.7	10.2
1.8	9.3
1.9	9.2
2	10.5

- ก. จงเขียนแผนภาพการกระจาย พร้อมอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ และน้ำตาลที่เปลี่ยนแปลง มีลักษณะในรูปแบบใด

- ข. จากข้อ ก. สมการความสัมพันธ์ คือ.....  
 ค. จงประมาณสมการถดถอยจากความสัมพันธ์ข้างต้น.....  
 ง. จากข้อ ค. ค่า a มีค่าเท่ากับ.....  
 จ. จากข้อ ค. ค่า b มีค่าเท่ากับ.....  
 ฉ. จงหาสมการความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ(x) และ น้ำตาลที่เปลี่ยนแปลง(y).....  
 ช. จงประมาณจำนวนน้ำตาลหรือเปลี่ยนแปลงเมื่อน้ำตาลเป็น 1.75.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ข้อ 5 จากตัวอย่างเกรดเฉลี่ยที่เลือกมาแบบสุ่มของนักศึกษาปีสุดท้ายจำนวน 36 คน ได้ข้อมูลดังนี้**

2.76	3.04	2.61	2.27	2.87	2.90	2.74	2.74	2.22
2.71	3.11	2.19	2.78	3.14	2.12	2.74	2.78	2.74
2.69	2.81	2.66	2.51	2.39	2.63	2.10	2.66	2.08
2.14	3.18	2.61	2.78	2.63	2.14	2.54	2.48	2.33

จากข้อมูลจงหา

ก. โดยเฉลี่ยแล้วนักศึกษาที่สุ่มได้นี้มีค่าเฉลี่ยคือ.....

ข. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคือ.....

ค. นักศึกษาที่เกรดเฉลี่ยสูงสุดคือ.....

ง. นักศึกษาที่ได้เกรดเฉลี่ยต่ำสุดคือ.....

จ. จากข้อมูลของนักศึกษาในกลุ่มนี้จะได้เส้นโค้งปกติมีลักษณะสมมาตรหรือไม่.....

ฉ. จากข้อ จ พิจารณาที่ค่าใด พร้อมบอกเหตุผล

.....

**ข้อ 6 บริษัทผลิตเครื่องสำอางแห่งหนึ่ง ต้องการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโฆษณา 3 ชุด ว่าแตกต่างกันหรือไม่ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ทำการโฆษณาชุดละ 3 เดือน แล้วเก็บข้อมูลยอดขาย (หน่วย : 1,000 บาท) ได้ดังนี้**

โฆษณาชุดที่ 1	โฆษณาชุดที่ 2	โฆษณาชุดที่ 3
456	441	501
421	419	467
397	415	520
419	420	493

ก. ค่า  $F_{cal}$  มีค่าเท่ากับ เท่าไร.....

ข. ค่า p-value เท่ากับ เท่าไร.....

ค. จากค่า p-value สรุปได้ว่า ปฏิเสธ หรือ ยอมรับ สมมติฐานหลัก.....

ง. จากข้อ ค. เพราะเหตุใด จึงเป็นเช่นนั้น.....

จ. สรุปว่า โฆษณาทั้ง 3 ชุดมีผลต่อยอดขายเครื่องสำอางแตกต่างกันอย่างไร.....

## เอกสารอ้างอิง

กิดานันท์ มลิทอง. 2536. เทคโนโลยีร่วมสมัย. บริษัท เอดิสัน เพรส โปรดักส์ จำกัด, กรุงเทพฯ.

กิดานันท์ มลิทอง. 2539. อธิบายศัพท์คอมพิวเตอร์อินเทอร์เน็ตมัลติมีเดีย. โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

ครรชิต มาลัยวงศ์. 2539. ก้าวไกลไปกับคอมพิวเตอร์. บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน), กรุงเทพฯ.

เครือวัลย์ ลีหมอกษิชาติ. 2531. หลักและเทคนิคการจัดการฝึกอบรมและการพัฒนา. สยามศิลป์การพิมพ์, กรุงเทพฯ.

ดารา แพรัมย์. 2541. การวิเคราะห์เพื่อเลือกอุปกรณ์ที่เป็นสื่อผลิตสื่อมัลติมีเดีย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

ทองฟู ชินะโชติ. 2531. การฝึกอบรมและพัฒนาบุคลากร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

นิรัช สุดสังข์. 2544. ผลของกิจกรรมชั้นเน็คติคส์ในบทเรียนมัลติมีเดียที่มีต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และการสร้างสรรค์ผลงานในวิชาการออกแบบอุตสาหกรรมของนักศึกษาในระดับปริญญาตรี. วิทยานิพนธ์ดุขุฎิบัณฑิต. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

วารินทร์ รัชมีพรหม. 2531. สื่อการสอนเทคโนโลยีทางการศึกษาและการสอนร่วมสมัย. โรงพิมพ์ชวนพิมพ์, กรุงเทพฯ.

สุจิตรา ธรรมพิลา. 2535. สภาพความต้องการและปัญหาเกี่ยวกับสื่อเพื่อการฝึกอบรมคนงานในโรงงานอุตสาหกรรม กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

อุมาพร จันทสร. 2541. สถิติที่ไม่ใช่พารามิเตอร์. สำนักพิมพ์พีสิกส์เซ็นเตอร์, กรุงเทพฯ.

Berk, N. c1998. Data analysis with Microsoft Excel. Duxbury Press, 503p.

Middleton, R. c2000. Data analysis using Microsoft Excel updated for Office 97&98.

Duxbury Press, 280p.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้จัดทำ

ชื่อ-นามสกุล : นางสาว วรลักษณ์ พิทักษ์รัตนโยธิน  
 วันเดือนปีเกิด : 14 กันยายน 2524  
 สถานที่เกิด : กรุงเทพมหานคร  
 จบการศึกษาชั้นมัธยมต้นจาก : โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ เตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ  
 จบการศึกษาชั้นมัธยมปลายจาก : โรงเรียนอัสสัมชัญสมุทรปราการ

ชื่อ-นามสกุล : นางสาว จารุรัตน์ ศิริสัทกุล  
 วันเดือนปีเกิด : 9 มีนาคม 2525  
 สถานที่เกิด : นครสวรรค์  
 จบการศึกษาชั้นมัธยมต้นจาก : โรงเรียนสตรีมหาพฤฒาราม ในพระบรมราชินูปถัมภ์  
 จบการศึกษาชั้นมัธยมปลายจาก : โรงเรียนสตรีมหาพฤฒาราม ในพระบรมราชินูปถัมภ์

ชื่อ-นามสกุล : นางสาว สุพัชรา เหลืองสุขฤกษ์  
 วันเดือนปีเกิด : 19 พฤษภาคม 2526  
 สถานที่เกิด : กรุงเทพมหานคร  
 จบการศึกษาชั้นมัธยมต้นจาก : โรงเรียนนวมินทราชูทิศ บดินทรเดชา  
 จบการศึกษาชั้นมัธยมปลายจาก : โรงเรียนนวมินทราชูทิศ บดินทรเดชา